

BİYOKİMYA ANABİLİM DALI

Biyokimya Laboratuvarı -1

Anabilim Dalında yürütülen deneysel çalışmaların temel hazırlık, numune işleme ve biyokimyasal ön analizlerinin gerçekleştirildiği bir araştırma laboratuvarıdır. Laboratuvarında, çözelti ve tampon hazırlanması, doku ve biyolojik sıvıların homojenizasyonu, protein ve enzim aktivitelerinin ölçümüne yönelik ön işlemler ile örnek stabilitesinin sağlanmasına yönelik rutin uygulamalar yapılmaktadır. Deneysel toksisite, oksidatif stres, antioksidan kapasite, enzim kinetiği ve biyobelirteç analizleri için gerekli olan numune hazırlıkları bu laboratuvarında gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, katı kimyasal maddelerin tartımı, deneysel çözelti hazırlama ve ön inkübasyon aşamaları için uygun çalışma alanları mevcuttur.

Cihazlar

1. Soğutmalı Masaüstü Santrifüj



(Marka–Model: Nüve NF 800 R)

- Devir hızı: 100 – 15.000 rpm (rotora bağlı değişken)
- Maksimum RCF: 25.000 x g
- Sıcaklık kontrol aralığı: -9 °C ile +40 °C
- Hacim kapasitesi: 0,2 mL – 100 mL arası tüpler için uygun rotor seçenekleri
- Dijital ekran: Zaman, hız, sıcaklık ve program ayarlarını gösterir
- Güvenlik özellikleri: Kapak kilidi, dengesiz yük algılama, otomatik fren sistemi
- Gövde: Titreşimi azaltan ağır çelik yapı

Kullanım Alanı:

Serum–plazma ayrımı, doku homojenatlarının fraksiyonlanması, protein çöktürme, enzim gibi biyokimyasal analizlere hazırlık.

2. Mikro Santrifüj



(Marka–Model: DLAB 3024)

- Devir hızı: 500 – 15.000 rpm
- Maksimum RCF: $21.380 \times g$
- Motor tipi: Fırçasız DC motor (uzun ömürlü ve sessiz çalışma)
- Rotor kapasitesi: $24 \times 1.5/2.0$ mL tüp (0.2 ve 0.5 mL adaptörlerle uyumlu)
- Zaman ayarı: 30 saniye – 99 dakika
- Ekran: Dijital LCD hız–zaman göstergesi
- Güvenlik özellikleri: Kapak kilidi ve kapak açıkken otomatik durma, dengesiz yük, sensörü, aşırı ısınma koruma sistemi
- Gürültü seviyesi: < 60 dB
- Tasarım: Kompakt tezgâh üstü kullanım, kaymaz ayaklar, düşük titreşim

Kullanım Alanı:

DLAB 3024 Mini Santrifüj, moleküler biyoloji ve biyokimya laboratuvarlarında küçük hacimli numunelerin hızlı çöktürülmesi amacıyla kullanılmaktadır. DNA/RNA izolasyonu, protein çöktürme, reaksiyon tüplerinin kısa sürede ayrılması ve enzimatik analizler öncesi hazırlıklarda yüksek hız ve stabil performans sağlar.

3. Homojenizatör



(Marka–Model: DAIHAN HG-15A)

- Devir hızı: 3.000 – 28.000 rpm (kademersiz hız kontrolü)
- Motor gücü: 500 W yüksek performanslı DC motor
- Homojenizasyon kapasitesi: 50 mL – 1.000 mL (prob tipine bağlı)

- Prob materyali: Paslanmaz çelik (SS316), kimyasallara dayanıklı
- Hız kontrol sistemi: Dijital gösterge ile hassas hız ayarı
- Soğutma: Motor ısısını azaltan hava sirkülasyon sistemi
- Gürültü seviyesi: < 72 dB
- Güvenlik özellikleri: Aşırı yük koruması, motor sıcaklık sensörü
- Standart aksesuar: Paslanmaz çelik stator–rotor prob seti, laboratuvar sehpası

Kullanım Alanı:

DAIHAN HG-15A, doku ve biyolojik örneklerin yüksek hızda parçalanması, homojenizasyonu ve çözülmesi için kullanılan güçlü bir rotor–stator tip homojenizatördür. Beyin, karaciğer, böbrek ve diğer organ dokularının oksidatif stres, antioksidan enzim aktiviteleri ve biyokimyasal parametre analizleri için örnek hazırlığında kullanılır. Aynı zamanda protein izolasyonu, hücre lizisi, dispersiyon ve emülsifikasyon gibi uygulamalar için yüksek verim sağlar.

(Marka–Model: CAT R50D)

- Motor gücü: 500 W
- Devir aralığı: 10.000 – 30.000 rpm
- Homojenizasyon kapasitesi: 0.1 – 250 mL arası numuneler
- Çalışma prensibi: Rotor–stator sistemi
- Gövde: Paslanmaz çelik prob
Kullanım Alanı: Doku örneklerinin (beyin, karaciğer, böbrek vb.) tam homojenizasyonu, oksidatif stres ve enzim analizleri için numune hazırlığı.

4. Benmari (Su Banyosu)



(Marka–Model: GFL 1083)

- Sıcaklık aralığı: +25 °C – +100 °C
- Hacim kapasitesi: 12 – 20 L
- Sıcaklık hassasiyeti: ±0.2 °C
- İç hazne: Paslanmaz çelik
- Dijital/Analog kontrol paneli
- Homojen ısı dağılımı için rezistans sistemi

Kullanım Alanı:

Enzim reaksiyonları, inkübasyon, çözünme işlemleri, biyokimyasal testlerde sabit sıcaklık gerektiren aşamalar.

(Marka–Model: Köttermann Labor Technik)

- Sıcaklık aralığı: +25 °C – +100 °C
- Hacim kapasitesi: 6–10 L
- Sıcaklık kontrolü: Analog ayarlı
- İç gövde: Paslanmaz çelik
- Homojen ısı dağılımı

Kullanım Alanı:

Enzim reaksiyonları, inkübasyon, çözünme işlemleri, biyokimyasal testlerde sabit sıcaklık gerektiren aşamalar

Biyokimya Laboratuvarı- 2

Temel biyokimya çalışmalarında kullanılan cam laboratuvar malzemelerinin saklanması, hazırlanması ve sterilizasyonu için düzenlenmiş destek laboratuvarıdır. Çeşitli deneylerde kullanılan pipet, erlen, beher, küvet, tüp gibi cam malzemelerin yıkanması, kurutulması ve düzenli şekilde depolanması bu laboratuvarda yürütülmektedir. Ayrıca laboratuvarda bulunan inkübatör; biyolojik örneklerin belirli sıcaklıkta inkübasyonu, kültürlerin geliştirilmesi ve sabit sıcaklık gerektiren ön hazırlık işlemlerinin güvenilir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Laboratuvar, diğer birimlerdeki deneysel işlemler için temel destek ve hazırlık alanı olarak görev yapmaktadır.

Cihazlar

1. İnkübatör



(Marka–Model: JSR JSOF-050)

- Sıcaklık aralığı: +50 °C – +250 °C

- Sıcaklık hassasiyeti: ± 1 °C
- Kontrol sistemi: Dijital PID sıcaklık kontrol paneli
- Hacim kapasitesi: 50 L (Model 050)
- İç hazne materyali: Paslanmaz çelik (korozyona dayanıklı)
- Isıtma yöntemi: Doğrudan hava sirkülasyonlu ısıtma
- Hava dolaşımı: İç ortamda homojen sıcaklık sağlayan dahili fanlı sistem
- Güvenlik özellikleri: Aşırı ısınma koruma termostatu, ısı yalıtımlı çift cidarlı gövde ,CE sertifikalı
- Gözetleme penceresi: Isıya dayanıklı cam ile numune takibi
- Raf sayısı: 2 adet ayarlanabilir raf
- Kasa yapısı: Elektrostatik boyalı çelik gövde

Kullanım Alanı:

JSR JSOF-050 laboratuvar fırını, cam malzemelerin kurutulması, ekipmanların ısı ile sterilizasyonu, kimyasal örneklerin kontrollü sıcaklıkta inkübe edilmesi ve biyokimyasal analizler için gerekli ısıtma-kurutma işlemleri için kullanılmaktadır. Homojen sıcaklık dağılımı sayesinde deneysel hassasiyet gerektiren işlemlerde güvenilir performans sunar.

Biyokimya Laboratuvarı-3

Moleküler düzeyde biyokimyasal analizlerin gerçekleştirildiği, tam donanımlı bir moleküler biyokimya araştırma laboratuvarıdır. Laboratuvarda DNA/RNA izolasyonu, cDNA sentezi, gerçek zamanlı PCR (qPCR), nükleik asit miktar tayini yürütülmektedir. Araştırmalarda özellikle gen ekspresyon analizi, patojen tespiti, genotipleme ve moleküler tanı temelli biyokimyasal çalışmalar yapılmaktadır. Class II biyogüvenlik kabini, RNA/DNA izolasyon işlemlerinin steril ve güvenli ortamda yapılmasına olanak sağlamakta; QIAcube cihazı ise manuel izolasyon süreçlerini otomatik hale getirerek tekrar edilebilir ve kontaminasyon riski düşük sonuçlar elde edilmesine katkı sağlamaktadır.

Cihazlar

1. Real-Time PCR

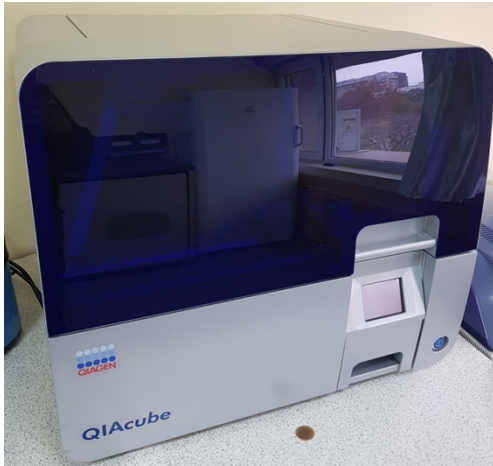


(Marka–Model: Applied Biosystems 7500 Fast)

- Optik sistem: 5 renkli LED tabanlı optik okuma sistemi
- Dedeksiyon: Floresan tabanlı amplifikasyon (SYBR Green, TaqMan prob, ROX referans boya uyumlu)
- Isıtma bloğu: 96 kuyucuklu standart veya Fast optik plak formatı
- Sıcaklık aralığı: 4 °C – 100 °C
- Sıcaklık doğruluğu: ± 0.1 °C
- Ramp hızı: Fast mod için yüksek hızlı ısıtma/soğutma
- Kullanıcı arayüzü: Harici bilgisayar ile kontrol (7500 Software v2.x uyumlu)
- Analiz modları: Ct (Threshold Cycle) analizi, Gen ekspresyon analizi (ΔCt , $\Delta\Delta Ct$), Melt eğrisi analizi, Allel diskriminasyonu, Mutasyon tespiti
- Veri kaydı: Otomatik amplifikasyon eğrisi oluşturma, çoklu kanal okuma
- Kalibrasyon: Otomatik optik kalibrasyon sistemi
- Güç gereksinimi: 100–240 V, 50/60 Hz
- Ek donanım: Dell masaüstü bilgisayar, Monitör, klavye, yazılım lisansları

Kullanım Alanı: Applied Biosystems 7500 Fast qPCR sistemi; gen ekspresyon analizi, viral/bakteriyel yük tayini, genotipleme, mutasyon analizi, patojen tarama, moleküler tanı çalışmaları ve biyokimyasal araştırmalarda kantitatif DNA/RNA ölçümü için kullanılan yüksek hassasiyetli bir gerçek zamanlı PCR platformudur. Hızlı protokol desteği sayesinde kısa sürede güvenilir amplifikasyon ve hassas floresan ölçümü sağlar.

2. İzolasyon Robotu



(Marka–Model: QIAGEN QIAcube)

- Çalışma kapasitesi: Aynı çalışmada 1–12 numuneyi tam otomatik olarak işleyebilir.
- Uyumlu izolasyon tipleri: Genomik DNA, Toplam RNA, Viral DNA/RNA, Plazmid DNA, Protein ve total nükleik asit izolasyonu

- Çalışma prensibi: QIAGEN spin kolon teknolojisini tam otomatik hâle getirir.
- Santrifüj, vakum ve manuel pipetlemeye ihtiyaç duymaz.
- Kontrol sistemi: Dokunmatik ekran üzerinden protokol seçimi
- Önceden programlanmış QIAGEN kit protokolleri (200+ protokol uyumlu)
- Dekontaminasyon: UV ışığı ile çalışma yükünü azaltan optik güvenlik sistemi
- Veri bağlantısı: USB ile protokol güncelleme ve kayıt alma
- Güç gereksinimi: 100–240 V, 50/60 Hz

Kullanım Alanı:

QIAGEN QIAcube, DNA ve RNA izolasyon süreçlerini standartlaştırmak ve tamamen otomatik hâle getirmek için kullanılan yüksek teknoloji bir sistemdir. Özellikle araştırma laboratuvarlarında gen ekspresyon analizi, qPCR öncesi numune hazırlama, viral/bakteriyel yük çalışmaları, plazmid izolasyonu ve yüksek tekrarlanabilirlik gerektiren moleküler biyoloji uygulamalarında tercih edilir. Kullanıcı hatasını ve kontaminasyon riskini azaltarak güvenilir ve standart izolasyon sağlar.

3. Biyogüvenlik Kabini (Class II)



(Marka–Model: Telstar Bio Class II Advance)

- Filtrasyon sistemi: Üst bölümde HEPA H14 filtre ($\geq 99.995\%$ @ $0.3 \mu\text{m}$) ve Egzoz hattında ikinci HEPA filtre
- Hava akışı: %70 kabin içi resirkülasyon, %30 HEPA filtreden geçirilerek dışarı verilme
- Hava hızları: Giriş hava hızı: $\sim 0.40\text{--}0.45 \text{ m/s}$, laminar akış hızı: $\sim 0.33 \text{ m/s}$
- Çalışma alanı: Paslanmaz çelik AISI 304 iç yüzey, Yuvarlatılmış köşe tasarımı (kolay dekontaminasyon için)
- Kontrol paneli: Dijital ekran (hız, alarm, fan durumu, filtre performansı)
- UV sterilizasyon: Programlanabilir UV lamba, otomatik güvenlik sistemi (ön cam açıkken UV devre dışı)
- Aydınlatma: 900–1100 lux LED/fluoresan aydınlatma
- Güvenlik özellikleri: Düşük hava hızı alarmı, filtre tıkanma alarmı, otomatik fan kontrol sistemi, temperli cam ön panel
- Gürültü seviyesi: $< 60 \text{ dB}$
- Elektrik gereksinimi: 230 V, 50/60 Hz
- Ek özellikler: Kolay değişebilir HEPA filtre modülleri, manuel veya otomatik ön cam ayarı, ergonomik çalışma yüksekliği ayarlı metal sehpa

Kullanım Alanı:

Telstar Bio II Advance biyogüvenlik kabini, hücre kültürü, DNA/RNA izolasyonu, patojenik materyal çalışmaları, qPCR hazırlığı ve kontaminasyona hassas tüm moleküler biyoloji işlemlerinin güvenli ve steril ortamda yapılmasını sağlar. Operatör, çevre ve numune güvenliğini eş zamanlı koruyan ileri seviye laminar akış sistemine sahiptir.

4. Spektrofotometre



(Marka–Model: Thermo Scientific GENESYS 10S UV-Vis)

- Spektrum aralığı: 190 – 1100 nm
- Spektral çözünürlük (bandwidth): 1.0 nm
- Işık kaynağı: Deuterium lamba (UV bölgesi), tungsten-halojen lamba (Vis bölgesi)
- Dedektör tipi: Silikon fotodiyot dedektör
- Ekran: Büyük grafik LCD ekran, numarik tuş takımı
- Örnek tutucu: Standart 10 mm kuartz küvet uyumlu
- Ölçüm modları: Absorbans, % Transmittans, konsantrasyon, dalga boyu tarama, zaman bağlı kinetik ölçüm
- Dalga boyu doğruluğu: ± 1 nm
- Dalga boyu tekrarlanabilirliği: ± 0.5 nm
- Veri yönetimi: USB port (veri aktarımı ve yazıcı bağlantısı) ve iç hafıza
- Tarama hızı: Hızlı/orta/yavaş seçenekleri
- Boyutlar: Kompakt tasarım, masa üstü kullanım için uygun

Kullanım Alanı:

Thermo GENESYS 10S UV-Vis spektrofotometre; DNA, RNA ve protein konsantrasyonu tayini, enzim aktivitelerinin ölçümü, kimyasal çözeltilerin absorbans analizi, kolorimetrik testler, MDA, GSH, SOD gibi biyokimyasal parametre ölçümleri ve genel araştırma uygulamalarında yüksek hassasiyetli UV-Vis absorbans ölçümleri için kullanılır.

Biyokimya Laboratuvarı-4

Biyokimya Laboratuvarı-4, biyokimyasal ve moleküler çalışmalar için kullanılan stok çözelti, tampon, reaktif ve sıvı kimyasalların depolandığı, ayrıca deneysel numunelerin uzun süreli saklanması için $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ derin dondurucunun bulunduğu bir destek laboratuvarıdır. Çeşitli deneylerde kullanılan hazır çözeltilerin, tamponların ve sıvı kimyasalların düzenli ve güvenli koşullarda saklanması bu laboratuvarda sağlanmaktadır. Bunun yanında $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ derin dondurucu, biyolojik örneklerin, doku ve serum/plazma numunelerinin, enzim preparatlarının ve moleküler biyobelirteç örneklerinin bozulmadan uzun süre saklanması için güvenilir altyapı sunar. Laboratuvar, yürütülen biyokimya, toksikoloji ve moleküler biyoloji çalışmalarının numune saklama ve kimyasal yönetim süreçlerinde önemli bir destek birimidir.

Cihazlar

1. Derin Dondurucu



(Marka-Model: IISHIN Deep Freezer DF-U DF8510)

- Sıcaklık aralığı: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile $-86\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Sıcaklık ayarı: Dijital mikroişlemci kontrol
- Sıcaklık doğruluğu: $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Soğutma sistemi: Çift kompresörlü kademeli ULT soğutma

Kullanım Alanı:

Ilshin –86 °C Ultra Low Freezer, biyolojik örneklerin uzun süreli saklanması için kullanılır. Dokular, serum/plazma, DNA/RNA, enzim preparatları, kültür örnekleri ve deneysel biyobelirteç numunelerinin bozulmadan korunmasını sağlar. Moleküler biyoloji, biyokimya ve toksikoloji çalışmalarında güvenilir depolama altyapısı sunar.

Biyokimya Laboratuvarı-5

Biyokimyasal analizlerin gerçekleştirildiği, ELISA tabanlı ölçümlerin yapıldığı ve absorbans analizlerinin yürütüldüğü bir araştırma laboratuvarıdır. Laboratuvarında bulunan ELISA okunabilirliği yüksek mikropılaka okuyucu sayesinde hormon, sitokin, biyobelirteç ve enzim aktivitelere yönelik kantitatif analizler yapılmaktadır. Shimadzu spektrofotometre ise absorbans ölçümleri, enzim kinetikleri ve çeşitli biyokimyasal parametrelerin tayininde kullanılmakta olup yüksek doğruluk ve tekrarlanabilirlik sağlamaktadır. Laboratuvar, toksikoloji, oksidatif stres, biyobelirteç analizi ve farmakodinamik çalışmalar için temel ölçüm altyapısını sunmaktadır.

Cihazlar**1. ELISA Mikropılaka Okuyucu****(Marka–Model: BioTek ELx800)**

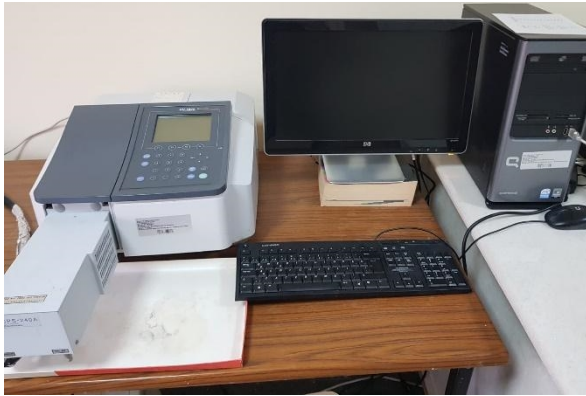
- Okuma sistemi: Tek ışıklı absorbans ölçümü
- Dalga boyu aralığı: 400 – 750 nm
- Dalga boyu seçimi: 6 adede kadar entegre filtre yuvası ve genellikle 450, 490, 550, 620 nm filtrelerle uyumlu
- Optik sistem: Yüksek hassasiyetli silikon fotodiyot dedektör
- Plaka formatı: 96 kuyucuklu mikropılaka
- Okuma hızı: Tam plaka okuma ~6 saniye
- Ölçüm aralığı: 0.000 – 4.000 Abs
- Işık kaynağı: Uzun ömürlü tungsten–halojen lamba
- Kontrol paneli: Numerik tuş takımı, tek/çift dalga boyu seçimi, programlanabilir protokoller
- Veri aktarımı: RS232/USB bağlantı
- Yazılım uyumu: BioTek Gen5, KC4/5 veri analiz yazılımları ile uyumlu
- Güç gereksinimi: 100–240 V, 50/60 Hz

Kullanım

Alanı:

BioTek ELx800 ELISA okuyucu, hormon, sitokin, immünolojik biyobelirteçler, oksidatif stres parametreleri ve enzim aktivitelerine yönelik tüm ELISA tabanlı ölçümlerde kullanılır. 96 kuyucuklu plakaların hızlı, hassas ve tekrarlanabilir absorbans ölçümlerini gerçekleştirerek toksikoloji, biyokimya ve moleküler biyoloji çalışmalarında güvenilir kantitatif analiz sağlar.

2. Spektrofotometre



(Marka–Model: Shimadzu UV-1800 – UV-Vis)

- Spektral aralık: 190 – 1100 nm
- Optik sistem: Çift ışınlı (double-beam) optik tasarım
- Spektral bant genişliği: 1.0 nm (yüksek çözünürlük)
- Işık kaynağı: Deuterium lamba (UV bölgesi) ve tungsten-halojen lamba (Vis bölgesi)
- Dedektör: Silikon fotodiyot dedektör
- Dalga boyu doğruluğu: ± 0.1 nm (656.1 nm'de)
- Dalga boyu tekrarlanabilirliği: ± 0.1 nm
- Fotometrik doğruluk: ± 0.002 Abs (0–1 Abs aralığında)
- Stray light: $< 0.02\%$ (220 nm NaI, 340 nm NaNO₂)
- Ölçüm modları: Absorbans, % Transmittans, konsantrasyon, spektrum tarama (scan), kinetik (zaman bağlı absorbans), çoklu dalga boyu
- Veri depolama ve bağlantı: USB bağlantısı Harici bilgisayar kontrolü (UVProbe yazılımı)
- Örnek tutucu: Standart 10 mm kuartz küvet kapasiteli hücre bölmesi
- Tarama hızı: Hızlı / orta / yavaş ayarlanabilir
- Ekran: Büyük LCD panel
- Boyut: Masa üstü kompakt tasarım
- Güç gereksinimi: 220–240 V / 50–60 Hz

Kullanım Alanı:

Shimadzu UV-1800 spektrofotometre; biyokimya, toksikoloji, moleküler biyoloji ve farmakoloji çalışmalarında yaygın olarak kullanılan yüksek hassasiyetli bir UV-Vis analiz cihazıdır.

DNA/RNA/protein miktar tayini, oksidatif stres belirteçleri (MDA, GSH), enzim aktiviteleri (SOD, CAT, GPx), kolorimetrik testler ve absorpsiyon tabanlı tüm biyokimyasal ölçümlerde güvenilir ve tekrarlanabilir sonuçlar sağlar.

BİYOKİMYA LABORATUVARI

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof.Dr. Seval YILMAZ	3978	sevalyilmaz@firat.edu.tr
Prof.Dr. Mine ERİŞİR	3960	merisir@firat.edu.tr
Doç.Dr. Emre KAYA	3975	emrekaya@firat.edu.tr