

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Modification Of Polymers And Functionalization With Biomolecules / Modification Of Polymers And Functionalization With Biomolecules	
Ders Kodu / Course Code	9101035412014	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Second Cycle / Second Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	8.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	3.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	1	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	<p>1.Doğal ve sentetik polimerlerin modifikasyon metotlarını öğretmek</p> <p>2.Modifiye polimerlere amaca yönelik biyomoleküllerin immobilizasyon yöntemlerini öğretmek</p> <p>3.Modifiye ve biyomolekül immobilize edilmiş modifiye polimerlerin karakterizasyonlarının nasıl yapılabileceği ve sonuçların nasıl değerlendirilebileceğini öğretmek</p> <p>4.Öğrencinin polimerlerle çalışırken modifikasyon yapması gerektiği durumda uygun yöntemi seçme, bir molekülle modifiye polimeri fonksiyonel hale getirebilme ve karakterize edebilme yeteneğini kazandırmak</p>	<p>1.To teach methods of modification of natural and synthetic polymers</p> <p>2.To teach immobilization methods of purposive biomolecules to modified polymers</p> <p>3.To teach how modified and biomolecule immobilized polymers should be characterized and how the results can be evaluated</p> <p>4.To gain the ability to choose an appropriate method when students should modify polymers, functionalization of modified polymer using a biomolecule and to characterize</p>
İçeriği / Content	Polimerlerin aşı polimerizasyonu, enzimatik ve mikrobiyal olarak modifikasyonu sonucu, enzim, protein ve antimikrobiyal peptidler gibi biyomoleküllerin, modifiye polimerlere immobilizasyonu ile fonksiyonelleştirilmeleri ve geliştirilen materyallerin karakterizasyonlarında kullanılan yöntemler hakkında bilgi sahibi olarak sonuçların değerlendirilmesi	Enzymes, proteins and antimicrobial peptides are immobilized to modified polymers (using graft polymerization, enzymatic and microbial modification) and modified polymers are functionalized. Then, the polymers are characterized. To have information about characterization methods of developed materials, immobilization and modification methods. Student will gain ability of evaluation of the results.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	<ul style="list-style-type: none"> •Meister, J. J. (2000). Polymer. Modification Principles, Techniques and Applications, New York: Marcel Dekker. •Telefoncu, A., (1997). Enzimoloji, Lisansüstü Yaz Okulu, İzmir: Ege Üni. Baskı Atölyesi. •Biyokimyanın İlkeleri - Lehninger (2013), Çeviri Editörü: Y. Murat ELÇİN, 5. baskıdan çeviri, Ankara: Palme Yayıncılık. 	<ul style="list-style-type: none"> •Meister, J. J. (2000). Polymer. Modification Principles, Techniques and Applications, New York: Marcel Dekker. •Telefoncu, A., (1997). Enzimoloji, Graduate Summer School, İzmir: Ege University Print Workshop. •Biyokimyanın İlkeleri - Lehninger (2013), Translation Editor: Y. Murat ELÇİN, translated from the fifth edition: Palme Yayıncılık.
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Assoc. Prof. Dr. Alper AKKAYA	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Polimerlerin amaca uygun modifikasyon yöntemini seçebilme ve deney tasarlama yeteneğinin kazandırılması	To gain the ability to select suitable method of modification of polymers and design of experiments
2	Mevcut sorunları belirleyebilme ve buna uygun biyomolekülü seçebilme yeteneğinin kazandırılması	To gain the ability to identify existing problems and to choose suitable biomolecules
3	Modifiye polimere biyomolekülün aplikasyonunda uygun yöntemi seçebilme ve deney tasarlama yeteneğinin kazandırılması	To gain the ability to select appropriate method for application of biomolecule to modified polymer and design of experiments
4	Modifikasyonun ve biyomolekülün aplikasyonunun gerçekleştiğini gösteren karakterizasyon yöntemlerinin neler olduğunun ve sonuçların nasıl değerlendirilebileceğinin öğretilmesi	To teach characterization methods for realized modification and biomolecule applications and how the results could be evaluated to be taught

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
	Techniques				
1	Polimerlerin (Doğal, sentetik ve biyobozunur) modifikasyonu üzerine genel bilgilendirme ve biyomoleküllerle fonksiyonelleştirme	Introduction	Giriş		
	General information on the modification of polymers (natural, synthetic, and biodegradable) and functionalization with biomolecules	Introduction			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
	Techniques				
2	Sentetik polimerlerin modifikasyonunda aşırı polimerizasyonu yöntemlerinin kullanımı	Polyethylene, and polyacrylonitrile as synthetic polymers, benzophenone as a photoinitiator and methacrylic acid as the graft monomer are used in the system. In this system, determination of solution and environmental conditions and determination of the graft polymerization and designing of parameters optimization of graft polymerization	Sentetik polimer olarak polietilentereftalat ve poliakrilonitril, fotobaşlatıcı olarak metakrilik asit kullanıldığı sistemde çözelti ve çevre şartlarının belirlenmesi neticesinde aşırı polimerizasyonunun tasarlanması ve aşırı polimerizasyonu parametrelerinin optimizasyonu		
	Use of graft polymerization for modification of synthetic polymers	Polyethylene, and polyacrylonitrile as synthetic polymers, benzophenone as a photoinitiator and methacrylic acid as the graft monomer are used in the system. In this system, determination of solution and environmental conditions and determination of the graft polymerization and designing of parameters optimization of graft polymerization			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
3	Doğal polimerlerin modifikasyonunda aşı polimerizasyonu yöntemlerinin kullanımı	Alginate as a natural polymers, benzophenone as a photoinitiator and glycidyl methacrylate as graft monomer are used in the system. In this system, determination of solution and environmental conditions and determination of the graft polymerization and designing of parameters optimization of graft polymerization	Doğal polimer olarak aljinat, fotobaşlatıcı olarak benzofenon ve aşı monomeri olarak glisidilmetakrilatın kullanıldığı sistemde çözelti ve çevre şartlarının belirlenmesi neticesinde aşı polimerizasyonunun tasarlanması ve aşı polimerizasyonu parametrelerinin optimizasyonu		
	Use of graft polymerization methods for modification of natural polymers	Alginate as a natural polymers, benzophenone as a photoinitiator and glycidyl methacrylate as graft monomer are used in the system. In this system, determination of solution and environmental conditions and determination of the graft polymerization and designing of parameters optimization of graft polymerization			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sentetik polimerlerin modifikasyonu için enzimlerin kullanımı	Modification of polyacrylonitrile using nitrilase	Poliakrilonitrilin nitrilaz ile modifikasyonu		
	The use of enzymes for the modification of synthetic polymers	Modification of polyacrylonitrile using nitrilase			
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Doğal polimerlerin modifikasyonu için enzimlerin kullanımı	Determination of optimization parameters of modification of polyacrylonitrile using nitrilase	Poliakrilonitrilin nitrilaz ile modifikasyonun optimizasyonu parametrelerinin belirlenmesi		
	The use of enzymes for the modification of natural polymers	Determination of optimization parameters of modification of polyacrylonitrile using nitrilase			
6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sentetik polimerlerin mikrobiyal modifikasyonu	Modification of polyacrylonitriles using Pseudomonas putida	Poliakrilonitrilin Pseudomonas putida ile muamelesi sonucu modifiye edilmesi		
	Microbial modification of synthetic polymers	Modification of polyacrylonitriles using Pseudomonas putida			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
7	Doğal polimerlerin mikrobiyal modifikasyonu	Optimization of modification conditions of polyacrylonitriles modified with <i>Pseudomonas putida</i>	Poliakrilonitrilin <i>Pseudomonas putida</i> ile muamelesi sonucu modifikasyon şartlarının optimizasyonu		
	Microbial modification of natural polymers	Optimization of modification conditions of polyacrylonitriles modified with <i>Pseudomonas putida</i>			
8	Ara sınav	Explanation of biomolecule which have amino groups immobilization to modified polyacrylonitrile which have carboxylic acid groups and optimization assays	Poliakrilonitril yapısında oluşan karboksilik asitler üzerinden amino grubuna sahip biyomoleküllerin immobilizasyon şartlarının açıklanması ve optimizasyon denemeleri		
	Midterm exam	Explanation of biomolecule which have amino groups immobilization to modified polyacrylonitrile which have carboxylic acid groups and optimization assays			
9	Modifiye polimerlere biyomoleküllerin immobilizasyonu ile fonksiyonelleştirmesi üzerine genel bilgi verilmesi	Design of thrombin immobilization to modified polyacrylonitrile	Modifiye poliakrilonitrile trombin immobilizasyonu		
	Giving general information about functionalization of modified polymers using immobilized biomolecules	Design of thrombin immobilization to modified polyacrylonitrile			
10	Modifiye polimerlere enzim immobilizasyonu ve potansiyel uygulama alanları	Determination of immobilization conditions of thrombin to modified polyacrylonitrile	Modifiye poliakrilonitrile trombin immobilizasyonunun optimizasyon şartlarının belirlenmesi		
	Immobilization of enzymes to modified polymers and potential applications	Determination of immobilization conditions of thrombin to modified polyacrylonitrile			
11	Modifiye polimerlere protein immobilizasyonu ve potansiyel uygulama alanları	Immobilization of nisin to modified polyacrylonitrile and determination of optimization conditions	Modifiye poliakrilonitrile nisin immobilizasyonu ve immobilizasyonunun optimizasyonu denemeleri		
	Immobilization of proteins to the modified polymers and potential applications	Immobilization of nisin to modified polyacrylonitrile and determination of optimization conditions			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Modifiye polimerlere antimikrobiyal peptid immobilizasyonu ve potansiyel uygulama alanları	Determination of test conditions and effect of application of nisin immobilized polyacrylonitrile on antimicrobial test (agar diffusion)	Nisin immobilize poliakrilonitril antimikrobiyal testlerden agar difüzyon (yayma plaka) testi ile uygulamadaki etkinliğinin ve test şartlarının belirlenmesi		
	Immobilization of antimicrobial peptides to modified polymers and potential applications	Determination of test conditions and effect of application of nisin immobilized polyacrylonitrile on antimicrobial test (agar diffusion)			
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Antimikrobiyal peptid immobilize modifiye polimerlerin antimikrobiyal testleri	SEM, FTIR, contact angle measurement and water retention capacity measurement methods and principles of thrombin immobilized microbial modified polyacrylonitrile and microbial modified polyacrylonitrile	Mikrobiyal modifiye poliakrilonitril ve trombin immobilize modifiye poliakrilonitril SEM, FTIR, temas açısı ölçümü ve su tutma kapasitelerinin ölçüm yöntemlerinin prensipleri		
	Antimicrobial tests of antimicrobial peptide immobilized modified polymers	SEM, FTIR, contact angle measurement and water retention capacity measurement methods and principles of thrombin immobilized microbial modified polyacrylonitrile and microbial modified polyacrylonitrile			
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Modifiye polimerin ve biyomolekül immobilize edilmiş polimerlerin FTIR, SEM, temas açısı ölçümü ve su tutma kapasitelerinin ölçümü gibi yöntemler kullanılarak karakterizasyonu-I	Evaluation and comparison of FTIR, SEM, contact angle measurement and water retention capacity results of microbial modified polyacrylonitrile and thrombin immobilized modified polyacrylonitrile	Mikrobiyal modifiye poliakrilonitril ve trombin immobilize modifiye poliakrilonitril SEM, FTIR, temas açısı ölçümü ve su tutma kapasitelerinin ölçüm yöntemlerinin sonuçlarının değerlendirilmesi ve karşılaştırılması		
	Characterization of modified polymers and biomolecule immobilized polymers using FTIR, SEM, contact angle measurement and water retention capacity methods-I	Evaluation and comparison of FTIR, SEM, contact angle measurement and water retention capacity results of microbial modified polyacrylonitrile and thrombin immobilized modified polyacrylonitrile			
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Modifiye polimerin ve immobilize edilmiş polimerlerin FTIR, SEM, temas açısı ölçümü ve su tutma kapasitelerinin ölçümü gibi yöntemler kullanılarak karakterizasyonu-II	Term Project Presentation	Dönem Projesi Sunumu		
	Characterization of modified polymers and biomolecule immobilized polymers using FTIR, SEM, contact angle measurement and water retention capacity methods-II	Term Project Presentation			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
16	Final Sınavı	Term Project Presentation	Dönem Projesi Sunumu		
	Final exam	Term Project Presentation			

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ev Ödevi / Homework	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40
Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60
Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:		100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:		

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	14	3.00	42.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	5.00	70.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	10.00	10.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	10.00	10.00
Okuma / Reading	14	5.00	70.00
Toplam / Total:	60	40.00	248.00
<p>Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 248.00/30.00 = 8.27 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 248.00 / 30.00 = 8.27 ~</p>			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes								
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9
1.Polimerlerin amaca uygun modifikasyon yöntemini seçebilme ve deney tasarlama yeteneğinin kazandırılması / To gain the ability to select suitable method of modification of polymers and design of experiments		4		5				5	4
2.Mevcut sorunları belirleyebilme ve buna uygun biyomolekülü seçebilme yeteneğinin kazandırılması / To gain the ability to identify existing problems and to choose suitable biomolecules	5	5	5	5		5			5
3.Modifiye polimere biyomolekülün aplikasyonunda uygun yöntemi seçebilme ve deney tasarlama yeteneğinin kazandırılması / To gain the ability to select appropriate method for application of biomolecule to modified polymer and design of experiments	5	5	5	5	5	5		4	4
4.Modifikasyonun ve biyomolekülün aplikasyonunun gerçekleştiğini gösteren karakterizasyon yöntemlerinin neler olduğunun ve sonuçların nasıl değerlendirilebileceğinin öğretilmesi / To teach characterization methods for realized modification and biomolecule applications and how the results could be evaluated to be taught				5		5	5	5	

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high