

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Metalloproteins / Metalloproteins	
Ders Kodu / Course Code	9101035071998	
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)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
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	Bu ders organometalik bileşiklerin bağlanma ve reaktivitesiyle protein yapısı arasındaki ilişkinin anlaşılmasını ve biyolojik sistemlerdeki metal iyonlarının rolleriyle inorganik kimyanın temel konularının bağdaştırılmasını amaçlar. Bu ders sonunda organometalik bileşiklerin, yapı, stabilite ve reaktivite özellikleri, metaloproteinlerdeki metal iyonlarının fonksiyonları ve biyolojik sistemlerdeki koordinasyon kimyasının anlaşılması sağlanır	The aims are, to develop understanding of the relation between protein structure, bonding and reactivity of organometallic compounds, to show how fundamental topics in inorganic chemistry can be applied to the interpretation of the roles of metal ions in biological systems. At the end of the course, the student should be able to rationalise the structures, stabilities and reactivities of the main classes of organometallic compounds in terms of electronic structure and the metal coordination sphere and to describe some important roles played by metal ions in metalloproteins. Besides these, applications of coordination chemistry to biological systems and developing skills and experience in synthetic, analytical and instrumental methods that are relevant to organometallic and bioinorganic chemistry were also aimed.
İçeriği / Content	Sodyum ve potasyumun proteinlerle ilişkisi,membranlardaki sodyum ve potasyum kanal proteinlerinin yapı ve fonksiyonu, Mağnezyumla aktive edilen enzimle,kalsim ve onunla ilişkili enzimler, Proteinler ve enzimlerdeki vanadyum,Krom içeren proteinler var mıdır?, Mangan içeren enzim ve proteinler, Hemdeki demir ve ilgili proteinler, demir kükürt proteinleri oksijen ve azotla koordine , hem içermeyen demir proteinlerinin yapı ve fonksiyonu,demir depolanması ve transportu, Oksijen ve azotla koordine , hem içermeyen demir proteinlerinin yapı ve fonksiyonu,demir depolanması ve transportu, B12 vitaminindeki kobalt ve onunla ilişkili proteinler,Nikel içeren enzimler, İnorganik moleküllerin indirgenmesi,dioksijenin aktivasyonu ve transportunda bakır proteinleri,multi bakır oksidazlar,elektron transfer proteinlerindeki bakır,bakır içeren değişik fonksiyonlardaki proteinler, Metaloenzimler ve ilgili proteinlerdeki çinko merkezleri,çinko parmak proteinleri,diğer çinko proteinleri, metalotiyoninler ve insulin, Molibden yada tunsten içeren proteinler ve enzimler, Metaloproteinler hakkında yeni ortaya çıkan konu ve modeller	Interaction of sodium and potassium with proteins; structure and function of sodium and potassium channel proteins in membranes; Magnesium-activated enzyme systems; calcium and its enzymes; Vanadium in proteins and enzymes; Are there proteins containing chromium?; Manganese-containing enzymes and proteins; Iron in heme and related proteins; iron-sulfur proteins; Structure-function of non-heme iron proteins with oxygen and nitrogen dominated coordination; iron storage and transport; Cobalt in vitamin B12 and its enzymes; Nickel-containing enzymes; Copper proteins in the transport and activation of dioxygen, and the reduction of inorganic molecules; multi-copper oxidases; copper in electron transfer proteins; proteins of various functions containing copper; Zinc sites in metalloenzymes and related proteins; zinc finger proteins; other zinc proteins -metallothioneins and insulin; Enzymes and proteins containing molybdenum or tungsten; Emerging themes and patterns among metalloproteins;

Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	P. M. Harrison, R. J. Hoare, "Metals in Biochemistry", Chapman and Hall,(1980) R.H.Holm, E.I.Soloman et al., "Bioinorganic Enzymology", Chemical Reviews,(1996) S. J. Lippard, J .M. Berg, "Bioinorganic Chemistry", University Science Books, (1994)	I.Bertini,A.Sigel,H.Sigel"Handbook of Metalloproteins",2001 R.H.Holm, E.I.Soloman et al., "Bioinorganic Enzymology", Chemical Reviews,(1996) S. J. Lippard, J .M. Berg, "Bioinorganic Chemistry", University Science Books, (1994) P. M. Harrison, R. J. Hoare, "Metals in Biochemistry", Chapman and Hall,(1980)
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr. Erhan Dinçkaya	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Bir biyolojik moleküldeki belirli bir geçiş metal iyonunun koordinasyon çevresi hakkında yapısal bilgi verildiğinde onun potansiyel fonksiyonunu önerebilme becerisinin kazanılması	Gain to ability to suggest the potential function of a particular transition metal ion in a biological molecule when presented with structural information about its coordination environment.
2	Bu alandaki bilimsel makaleleri bulma, okuyabilme ve içeriğini açıklayabilme	Be able to find and read primary scientific articles within the field and explain the content.
3	Metal kofaktör içeren enzim ve proteinlerin yapı ve fonksiyonlarının tanımlayabilme	Be able to describe the structures and functions of a number of proteins and enzymes that contain metal cofactors

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sodyum ve potasyumun proteinlerle ilişkisi,membranlardaki sodyum ve potasyum kanal proteinlerinin yapı ve fonksiyonu				
	Interaction of sodium and potassium with proteins; structure and function of sodium and potassium channel proteins in membranes;				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Mağnezyumla aktive edilen enzimle,kalsim ve onunla ilişkili enzimler				
	Magnesium-activated enzyme systems; calcium and its enzymes;				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Proteinler ve enzimlerdeki vanadyum,Krom içeren proteinler var mıdır?, Mangan içeren enzim ve proteinler				
	Vanadium in proteins and enzymes; Are there proteins containing chromium?; Manganese-containing enzymes and proteins;				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hemdeki demir ve ilgili proteinler, demir kükürt proteinleri oksijen ve azotla koordine , hem içermeyen demir proteinlerinin yapı ve fonksiyonu,demir depolanması ve transportu				
	Iron in heme and related proteins; iron-sulfur proteins;				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Oksijen ve azotla koordine , hem içermeyen demir proteinlerinin yapı ve fonksiyonu,demir depolanması ve transportu				
	Structure-function of non-heme iron proteins with oxygen and nitrogen dominated coordination; iron storage and transport;				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6					
	B12 vitaminindeki kobalt ve onunla ilişkili proteinler,Nikel içeren enzimler				
	Cobalt in vitamin B12 and its enzymes; Nickel-containing enzymes;				
7					
	İnorganik moleküllerin indirgenmesi,dioksijenin aktivasyonu ve transportunda bakır proteinleri,multi bakır oksidazlar,elektron transfer proteinlerindeki bakır,bakır içeren değişik fonksiyonlardaki proteinler				
	Copper proteins in the transport and activation of dioxygen, and the reduction of inorganic molecules; multi-copper oxidases; copper in electron transfer proteins; proteins of various functions containing copper;				
8					
	Arasınava				
	Mid-term exam				
9					
	Metaloenzimler ve ilgili proteinlerdeki çinko merkezleri,çinko parmak proteinleri,diğer çinko proteinleri, metalotiyoninler ve insulin				
	Zinc sites in metalloenzymes and related proteins; zinc finger proteins; other zinc proteins -metallthioneins and insulin;				
10					
	Molibden yada tunsten içeren proteinler ve enzimler				
	Enzymes and proteins containing molybdenum or tungsten;				
11					
	Metaloproteinler hakkında yeni ortaya çıkan konu ve modeller				
	Emerging themes and patterns among metalloproteins;				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Rapor Sunma				
	Class discussion on reading assignent				
13	Rapor Sunma				
	Evaluation, comprehension and comparison of techniques				
14	Rapor Sunma				
	Project presentation				
15	Rapor Sunma				
	Project presentation				
16	Final sınavı				
	Final exam				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	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	2.00	28.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	4	10.00	40.00
Rapor Sunma / Report Presentation	2	2.00	4.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	2.00	28.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	42.00	42.00
Okuma / Reading	14	5.00	70.00
Toplam / Total:	52	87.00	236.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 236.00/30.00 = 7.87 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 236.00 / 30.00 = 7.87 ~			

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. Bir biyolojik moleküldeki belirli bir geçiş metal iyonunun koordinasyon çevresi hakkında yapısal bilgi verildiğinde onun potansiyel fonksiyonunu önerebilme becerisinin kazanılması / Gain to ability to suggest the potential function of a particular transition metal ion in a biological molecule when presented with structural information about its coordination environment.			3		5				
2. Bu alandaki bilimsel makaleleri bulma, okuyabilme ve içeriğini açıklayabilme / Be able to find and read primary scientific articles within the field and explain the content.				5					
3. Metal kofaktör içeren enzim ve proteinlerin yapı ve fonksiyonlarının tanımlayabilme / Be able to describe the structures and functions of a number of proteins and enzymes that contain metal cofactors	5								

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