

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	ANALYTICAL CHEMISTRY / ANALYTICAL CHEMISTRY	
Ders Kodu / Course Code	KİM293	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	6.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	2.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	2	
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	Öğrencilerin, sulu çözeltide oluşan asit-baz, çökelme-çözünme, kompleksleşme ve indirgenme-yükseltgenme dengelerini ve bunlara ilişkin hesaplamaları, bu türden tepkimelere dayalı nitel ve nicel analizleri kavramasını, kimi maddeleri tanımasını ve çözeltideki davranışlarını öngörebilmesini sağlamak ve temel ilkeleri ele alan, basit analiz yöntemlerini laboratuvarda uygulayarak bilgilerini pekiştirmektir	It is the purpose of this course to provide understanding of students the equilibria of acid-base, precipitation, complexation and redox in aqueous solutions and their calculations, the qualitative and quantitative analysis based on them, recognizing of some substances and predicting of their behaviour in solution and to reinforce knowledge of students as applying simple analysis methods which is based on fundamental principles in laboratory.
İçeriği / Content	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Nicel analiz tekniklerinin temel ilkeleri,</li> <li>•Kimyasal denge ve aktiflik,</li> <li>•Sulu çözeltide oluşan <ul style="list-style-type: none"> <li>▫asit- baz</li> <li>▫çökelme-çözünme</li> <li>▫kompleksleşme ve</li> <li>▫indirgenme-yükseltgenme tepkimeleri</li> </ul> </li> <li>•Bu dengelere ilişkin kavramlar</li> <li>•Bu dengelere ilişkin analitik hesaplamalar</li> <li>•Belirtme tepkimeleri ve titrimetrik analizler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Importance and content of analytical chemistry,</li> <li>•Fundamental principles of quantitative analysis techniques ,</li> <li>•Chemical equilibrium and activity,</li> <li>•Reactions formed in aqueous solution;</li> <li>▫Acid-base</li> <li>▫Precipitation and dissolving</li> <li>▫Complexation and</li> <li>▫Redox,</li> <li>•Concepts related to these equilibria</li> <li>•Analytical calculations for these equilibria</li> <li>•Identification reactions and titrimetric methods of analysis</li> </ul>
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Ders Kitabı: Analitik Kimya, 5. Baskı, H. Tural. Ege Üniv. Basımevi, Fen Fak. Yayınları No: 140, İzmir, 2011 Önerilen Kitaplar: 1.Analytical Chemistry, Fifth Ed., D.A. Skoog; D.M. West; F.J. Holler. Saunders College Publishing, 1990 2.Analytical Chemistry, Sixth Ed., G.D. Christian. John Wiley & Sons, Inc., 2004 3.Analitik Kimya Problemleri ve Açıklamalı Çözümleri, 2. Baskı, H. Tural, H.İ Gökçel. Ege Üniv. Basımevi, Fen Fak. Yayınları No: 206, İzmir, 2013 4.Handbook of Analytical Chemistry, First Ed., L. Meites, McGraw-Hill, 1963	Main textbook: Analitik Kimya, 5. Baskı, H. Tural. Ege Üniv. Basımevi, Fen Fak. Yayınları No: 140, İzmir, 2011. Others: 1.Analytical Chemistry, Fifth Ed., D.A. Skoog; D.M. West; F.J. Holler. Saunders College Publishing, 1990. 2.Analytical Chemistry, Sixth Ed., G.D. Christian. John Wiley & Sons, Inc., 2004. 3.Analitik Kimya Problemleri ve Açıklamalı Çözümleri, 2. Baskı, H. Tural, H.İ Gökçel. Ege Üniv. Basımevi, Fen Fak. Yayınları No: 206, İzmir, 2013 4.Handbook of Analytical Chemistry, First Ed., L. Meites, McGraw-Hill, 1963.
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr. Hatice İsmet GÖKÇEL	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Analitik Kimya bilim dalında ele alınan asit-baz, çökelme-çözünme, kompleksleşme ve indirgenme-yükseltgenme tepkimelerine ilişkin temel kavramları ve ilkeleri tanıyabilme	Be able to recognize fundamental concepts and principles of acid-base, precipitation, complexation and redox reactions in analytical chemistry
2	Bu tepkimelerin kimyasal analizde ve kimyasal bileşiklerin karakterizasyonunda kullanımını özümseyebilme,	Gain understanding of the role of these reactions in the chemical analysis and characterization of chemical substances
3	Bilimsel araştırma geleneği içinde nitel ve nicel araştırmanın yeri ve önemini, göreceliği kavrayabilme	Gain understanding of the importance of the qualitative and quantitative researches, the relativity in the extent of scientific investigation
4	Çözeltideki iyonlar arası etkileşimleri kavrayabilme	Gain understanding of interactions between ions in solution
5	Kullanılan yöntemlerin avantajlarını/dezavantajlarını irdeleyebilme ve karşılaştırabilme	Gain an ability to compare and interpret the advantages and disadvantages of the applied methods
6	Tepkimelerde ve nicel analizde pH'nin önemini kavrayabilme	Gain understanding of importance of pH for reactions and quantitative analysis
7	Basit bir örneğin nitel ve nicel analizi için analiz yöntemi önerebilme	Be able to propose an analysis method for qualitative and quantitative analysis of a simple sample
8	Deney sonuçlarını değerlendirme, karşılaştırma ve yorumlayabilme	Gain an ability to evaluate, compare and interpret the experimental data
9	Nicel analiz sürecinde analizcinin rolünü, önemini irdeleyebilme	Gain ability to interpret the performance and importance of analyst in quantitative analysis process,
10	İyi bir analizcinin kendini geliştirebilmesi için eğitimin ve öğrenmenin sürekli olduğunun farkına varabilme.	Be able to notice that a chemist can improve himself by training and learning continue

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
1	Dersin tanıtımı, kapsamı, önemi, Örnek alma, hazırlama ve analiz için uygun yöntem seçimi: doğruluk, kesinlik, duyarlılık, seçicilik kavramları, Analizlerde girişim etkileri, belirtme, saptama alt sınırı tanımları ve ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi, Kimyasal denge, denge sabiti, derişim birimleri, iyon şiddeti, etkinlik ve etkinlik katsayısı		Laboratuarda uyulacak kuralların açıklanması, güvenlik bilgileri, kullanılacak malzemelerin tanıtımı ve rapor hazırlanması,		
	Explanations of the course contents and its importance, Sampling, preparation of sample and selecting of available method for an analyses: accuracy, precision, sensitivity, and selectivity, Interfering effects in analysis, definition of limit of detection and quantitation, evaluation of result of measurement, Chemical equilibrium, equilibrium constant, concentration units, ionic strength, activity and activity constants		Explanations of laboratory rules, safety knowledge, presentation of laboratory glassware and writing report		
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Asit-baz tanımları, pH kavramı, suyun iyonlaşma dengesi, mono asit ve baz çözeltilerinde denge ve denge değişmezleri		Doğru hacim ve tartım alma, çözelti hazırlama		
	Definition of acid and base, pH, Equilibrium of water dissociation, Dissociation constants and equilibrium of mono acids and bases		Measurement of accurate volume and weight, preparation of solution,		
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kuvvetli asit ve kuvvetli baz çözeltilerinde pH hesaplamaları, zayıf mono asit ve zayıf mono baz çözeltilerinde pH hesaplamaları; Asit-baz karışımlarının sınıflandırılması, Kuvvetli asit -kuvvetli baz karışımlarında pH hesaplamaları		1. Grup katyonlarının belirtme tepkimeleri ve örnek analizi		
	Calculations of the pH of strong acid and base solutions, calculations of the pH weak acid and base solutions, Classification the mixture solution of acid-base, Calculations of the pH of strong acid and base mixture solutions		Identification reactions of 1st group cations and analysis of sample solution		
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Tampon çözeltilerde denge ve pH, tampon çözelti hazırlama yolları ve hesaplamaları; Tamponlama gücü, seyrelme ve kuvvetli asit yada baz katımının etkileri		2. Grup katyonlarının (Hg <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup> , Sb <sup>2+</sup> , Cd <sup>2+</sup> ) belirleme tepkimeleri ve örnek analizi		
	Equilibrium of buffer solutions and their pH, preparation of buffer solution and calculations, Buffer capacity, effect of dilution and addition of strong acid or base addition		Identification reactions of 2nd group cations (Hg <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup> , Sb <sup>2+</sup> , Cd <sup>2+</sup> ) and analysis of sample solution		

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
5	Diğer mono asit-mono baz karışımlarında denge ve pH hesaplamaları; Poli asit ve poli baz çözeltilerinde denge, diasit ve dibaz çözeltilerinde pH hesaplamaları		2. Grup kationlarının (Hg <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup> , Sb <sup>2+</sup> , Cd <sup>2+</sup> ) belirleme tepkimeleri ve örnek analizi		
	Equilibrium of other monoacid-monobase mixture solutions and their pH calculations, Equilibrium of polyprotic acid and polybase solutions, calculations of the pH of diasid and dibase solutions		Identification reactions of 2nd group cations (Hg <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup> , Sb <sup>2+</sup> , Cd <sup>2+</sup> ) and analysis of sample solution		
6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Poli asit çözeltilerinde türlerinin pH'ye bağlı değişen derişimlerinin açıklanması; Amfolit çözeltiler ve pH hesaplamaları		3. Grup kationlarının (Al <sup>3+</sup> , Cr <sup>3+</sup> , Ni <sup>2+</sup> , Mn <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> ) belirleme tepkimeleri ve örnek analizi		
	Explanation of composition of a polyprotic acid solution as a function of pH, Solutions of amphiprotic species and their pH calculations		Identification reactions of 3rd group cations (Al <sup>3+</sup> , Cr <sup>3+</sup> , Ni <sup>2+</sup> , Mn <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> ) and analysis of sample solution		
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Titrimetri yönteminin tanıtılması, titrasyon tepkimelerinde aranan özellikler, ayar maddeleri ve özellikleri, kimyasal indikatörler ve titrasyon sonu noktasının saptanması; Kuvvetli asit- kuvvetli baz titrasyonları; Zayıf bir asidin kuvvetli bazla titrasyonu		3. Grup kationlarının (Al <sup>3+</sup> , Cr <sup>3+</sup> , Ni <sup>2+</sup> , Mn <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> ) belirleme tepkimeleri ve örnek analizi		
	Introduction of titrimetric methods, required properties of titration reactions, primer standard substances and its properties, Indicators and determination of the titration's end point, Titrating strong acids and strong bases, Titrating a weak acid with a strong base		Identification reactions of 3rd group cations (Al <sup>3+</sup> , Cr <sup>3+</sup> , Ni <sup>2+</sup> , Mn <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> ) and analysis of sample solution		
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav				
	Midterm exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Çökeltme-çözünme dengeleri, çözünürlük ve çözünürlük çarpımı; Çözünürlük çarpımını değiştirerek çözünürlüğü değiştiren etkenler: Çözücü, sıcaklık, iyon şiddeti		4. Grup kationlarının belirleme tepkimeleri ve örnek analizi		
	The solubility equilibria, solubility and solubility product, Effects of solvent, temperature and ionic strength on solubility of precipitates which are changing solubility product		Identification reactions of 4th group cations and analysis of sample solution		

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
10	Dengedeki türlerin derişimlerini değiştirerek çözünürlüğü değiştiren etkenler: ortak iyon, redoks tepkimeleri ve kompleksleştirici varlığı		5. Grup kasyonlar ve anyonların (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) belirtme tepkimeleri ve örnek analizi		
	Effects of the common ion, complexation and redox reactions on solubility which are changing the concentrations of species in the equilibrium reaction		Identification reactions of 5th group cations and some anions (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) and analysis of sample solutions		
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Çözünürlüęe pH etkisi: az çözünün bileşiklerin (hidroksitler, sülfürler, karbonatlar vb) pH a bağlı çözünürlükleri		Volumetriye giriř, Büret kalibrasyonu ve HCl ayarı		
	Effect of pH on solubility: pH-dependent solubility of insoluble precipitate (hydroxides, sulphides, carbonates etc)		Introduction to volumetric analysis, calibration of buret and standardization of HCl solution		
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Redoks tepkimelerinde denge ve nicel olabilme kořulları		Asidimetrik ve alkalimetrik titrasyonlar		
	Equilibrium of oxidation-reduction reactions and conditions which are quantitatively carried out		Acidimetric and alkalimetric titration		
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Elektrot potansiyelini değiştiren etmenler		İyodometri ve Permanganimetrik titrasyonlar		
	Effective factor on electrode potential		Iodometry and Permanganometric titrations		
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Redoks tepkimelerine dayalı titrasyonlar		Eksik denemelerin tamamlanması ve temizlik		
	Titration based on oxidation-reduction reactions		The completion of the missing trial and cleaning		

15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kompleks oluşum dengeleri, Kompleks oluşumuna pH etkisi		Laboratuvar yarıyıl sonu sınavı		
	Equilibria of complexes formation, Effect of pH on formation of complex		Final Exam for Laboratory		
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	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	60
Laboratuvar / Laboratory	1	40
Toplam / Total:	2	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
Laboratuvar / Laboratory	13	2.00	26.00
Bireysel Çalışma / Self Study	1	25.00	25.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	25.00	25.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	60.00	60.00
Laboratuvar Sınavı / Laboratory Examination	1	2.00	2.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>33</b>	<b>121.00</b>	<b>184.00</b>
<p>Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 184.00/30.00 = 6.13 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 184.00 / 30.00 = 6.13 ~</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	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1
1.Analitik Kimya bilim dalında ele alınan asit-baz, çökelme-çözünme, kompleksleşme ve indirgenme-yükseltgenme tepkimelerine ilişkin temel kavramları ve ilkeleri tanıyabilme / Be able to recognize fundamental concepts and principles of acid-base, precipitation, complexation and redox reactions in analytical chemistry	5	4	3			4									
2.Bu tepkimelerin kimyasal analizde ve kimyasal bileşiklerin karakterizasyonunda kullanımını özümseyebilme, / Gain understanding of the role of these reactions in the chemical analysis and characterization of chemical substances	4	4				5	5								
3.Bilimsel araştırma geleneği içinde nitel ve nicel araştırmanın yeri ve önemini, göreceliği kavrayabilme / Gain understanding of the importance of the qualitative and quantitative researches, the relativity in the extent of scientific investigation	3	5				4	4					3			
4.Çözeltideki iyonlar arası etkileşimleri kavrayabilme / Gain understanding of interactions between ions in solution	3	5				4	3								
5.Kullanılan yöntemlerin avantajlarını/dezavantajlarını irdeleyebilme ve karşılaştırabilme / Gain an ability to compare and interpret the advantages and disadvantages of the applied methods						4	3			4	3				3
6.Tepkimelerde ve nicel analizde pH'nin önemini kavrayabilme / Gain understanding of importance of pH for reactions and quantitative analysis	4	5				5	4								
7.Basit bir örneğin nitel ve nicel analizi için analiz yöntemi önerebilme / Be able to propose an analysis method for qualitative and quantitative analysis of a simple sample						5	3		4		4	4			
8.Deney sonuçlarını değerlendirme, karşılaştırma ve yorumlayabilme / Gain an ability to evaluate, compare and interpret the experimental data	5	3				5			3						
9.Nicel analiz sürecinde analizcinin rolünü, önemini irdeleyebilme / Gain ability to interpret the performance and importance of analyst in quantitative analysis process,						5			3	4		4			4
10.İyi bir analizcinin kendini geliştirebilmesi için eğitimin ve öğrenmenin sürekli olduğunun farkına varabilme. / Be able to notice that a chemist can improve himself by training and learning continue										5		4	4		

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