



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Kimya
DERSİN ADI	Elektrokimya
DERSİN KODU	KIM3472
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @Kimya Lisans Programı (%30 İngilizce ve %100 İngilizce)
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Kimya Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Birol IŞIK
ASİSTAN(LAR)	Yok
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere elektrokimya ile ilgili temel prensip ve kanunları öğretmek ve bu elektrokimyada mevcut olan kanunları reaksiyon sistemlerine uygulayabilmelerini sağlamaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Elektrokimyanın tanımı ve inceleme alanı; iletkenlerin sınıflandırılması, Faraday Kanunları; elektrolitik iletkenlik; iletkenlik üzerine etki eden etkenler; Arrhenius'un kısmi iyonizasyon teorisi; elektrolit çözeltiler; elektrolitik dissosiyasyon; Debye-Hückel Kuramı; elektrokimyanın endüstriyel uygulamaları.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984. Önerilen Kaynaklar: [1] Alpaut, O. <i>Elektrokimya (Fizikokimya Cilt III)</i> , Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 1978. [2] Clarke, T.B., Renault, C., Dick, J.E. <i>Electrochemistry Fundamentals</i> . American Chemical Society, 2023. [3] Hamann, C.H., Hamnett, A., Vielstich, W. <i>Electrochemistry, 2nd, Completely Revised and Updated Edition</i> , Wiley VCH, 2007. [4] Zeren, M.A. <i>Elektrokimya</i> . Birsan Yayınevi, 1999. [5] Bagotsky, V.S. <i>Fundamentals of Electrochemistry</i> . John Wiley & Sons, Inc. 2005. https://doi.org/10.1002/0471174199X . [6] Lefrou, C., Fabry, P., Poignet, J.C. <i>Electrochemistry: The Basics, With Examples</i> . Springer Berlin, Heidelberg, 2016. https://doi.org/10.1007/978-3-642-30250-3 .
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1. Temel elektrokimya kanunlarını öğrenebilecek ve uygulayabileceklerdir. 2. Çözeltildeki iyon etkileşimlerini kavrayabileceklerdir.



3. Elektrokimya yasaları ve ölçümler arasında ilişki kurabileceklerdir.
4. Elektrokimyanın günlük hayattaki uygulamalarını anlayabileceklerdir.
5. Elektrokimyasal ölçümler ile maddenin özellikleri arasında bağlantı kurabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım: • İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derse aktif katılım ve soru sorma - Sınıf-içi tartışmalara ve problem çözme süreçlerine katkı sağlayabilme		
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav): • İçerik: Öğrencilerden elektrokimya dersinin temel kavramlarını açıklamalarının ve uygulamalı bir soruya çözüm önerisi sunmalarının istenmesi • Format: Öğrenci ile bireysel olarak gerçekleştirilecek sözlü sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Kavramları açıklayabilme -Problem çözebilme -Problem çözümlerini anlatabilme		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	3	%20
Ödev: • İçerik: Derste işlenen temel kavramların eleştirel biçimde yorumlanmasını ve ilgili kavramların disiplin-içi ve disiplinlerarası alanlarda örneklerinin bulunmasını içeren haftalık ödevlerin verilmesi • Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Bir problemin çözüm sürecini mantıklı ve doğru bir şekilde yazabilme - Kavramların uygulamadaki örneklerini bulabilme - Uygulamalı düşünebilme, yorumlama ve gerekçelendirme süreçlerinin yürütülebilmesi		
Sunum/İziri		



İçerik: Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini değerlendirmelerinin ve grup sunumları yapmalarının istenmesi Format: Grup sunumları Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Öğrenilen konuların doğru bir şekilde açıklanabilmesi -Sunum tekniklerinin doğru kullanılması			
Proje: İçerik: Öğrencilerden akademik dönem sonunda teslim edilecek bir proje önerisi (TÜBİTAK 2209 A/B) yazmalarının istenmesi Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Özgün bir araştırma konusunun bulunabilmesi -Bir araştırma önerisinin bilimsel ilkeler ve ilgili kılavuzlar doğrultusunda yazılabilmesi			
Seminer/Workshop			
Ara Sınavlar: İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi	1	%40	
Final: İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi	1	%40	
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		%60	
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		%40	
TOPLAM		%100	
HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI			
HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık	
1	Konu Anlatımı: Elektrokimyanın tanımı ve inceleme alanı Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Elektrokimyanın tanımı ve inceleme alanı ile ilgili öğrenciler ile soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Elektrokimyanın tanımı ve inceleme alanı ile ilgili öğrenciler ile soru cevap uygulamasının yapılması	1. Elektrokimyanın tanımı ve inceleme alanı. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 1-6.	
2	Konu Anlatımı: Elektrik akımı ve özellikleri, iletkenlik Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Elektrik akımı ve özellikleri,	1. Elektrik akımı ve özellikleri, iletkenlik. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 6-13.	



	iletkenlik ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Elektrik akımı ve özellikleri, iletkenlik ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	
3	Konu Anlatımı: Faraday kanunu, kulometreler Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Faraday kanunu, kulometreler ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Faraday kanunu, kulometreler ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	1. Faraday kanunu, kulometreler. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 13-27.
4	Konu Anlatımı: Elektrolitlerin iletkenliği Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Elektrolitlerin iletkenliği ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Elektrolitlerin iletkenliği ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Elektrolitlerin iletkenliği. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 27-64.
5	Konu Anlatımı: Elektrolitik iletkenlik ölçülmesi ve kondüktometrik titrasyon Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Elektrolitik iletkenlik ölçülmesi ve kondüktometrik titrasyon ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Elektrolitik iletkenlik ölçülmesi ve kondüktometrik titrasyon ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	1. Elektrolitik iletkenlik ölçülmesi ve kondüktometrik titrasyon. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 27-64.
6	Konu Anlatımı: Arrhenius'un kısmi iyonizasyon teorisi Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Arrhenius'un kısmi iyonizasyon teorisi ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Arrhenius'un kısmi iyonizasyon teorisi ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	1. Arrhenius'un kısmi iyonizasyon teorisi. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 27-64.
7	Konu Anlatımı: Oswald'ın seyreltme kanunu Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Oswald'ın seyreltme kanunu ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Oswald'ın seyreltme kanunu ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Oswald'ın seyreltme kanunu. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 27-64.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: İletkenlik üzerine etki eden etkenler Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): İletkenlik üzerine etki eden etkenler ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): İletkenlik üzerine etki eden etkenler ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	1. İletkenlik üzerine etki eden etkenler. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 27-64.
10	Konu Anlatımı: Taşıma sayısı-iletkenlik ilişkisi Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Taşıma sayısı-iletkenlik ilişkisi ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Taşıma sayısı-iletkenlik ilişkisi ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	1. Taşıma sayısı-iletkenlik ilişkisi. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 64-78.



	Kısa Sınav 3 (15 dk.): Ters yüz edilmiş öğrenme (flipped learning) yöntemi çerçevesinde, ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	
11	Konu Anlatımı: Elektrolit çözeltiler ve elektrolitik disosiyasyon Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Elektrolit çözeltiler ve elektrolitik disosiyasyon ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Elektrolit çözeltiler ve elektrolitik disosiyasyon ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	1. Elektrolit çözeltiler ve elektrolitik disosiyasyon. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 64-139.
12	Konu Anlatımı: Debye Hückel kuramı Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Debye Hückel kuramı ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Debye Hückel kuramı ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	1. Debye Hückel kuramı. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 64-139.
13	Konu Anlatımı: Elektrokimyanın endüstriyel uygulamaları Sınıf-İçi Uygulama: (5 dk) Elektrokimyanın endüstriyel uygulamaları ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.) Elektrokimyanın endüstriyel uygulamaları ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	1. Elektrokimyanın endüstriyel uygulamaları. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 139-182.
14	Konu Anlatımı: Elektrokimyanın endüstriyel uygulamaları Sınıf-İçi Uygulama: (5 dk) Elektrokimyanın endüstriyel uygulamaları ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.) Elektrokimyanın endüstriyel uygulamaları ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	1. Elektrokimyanın endüstriyel uygulamaları. Kaynak: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 139-182.
15	Konu Uygulama	1. Uygulama kapsamında konular ile ilgili soruların çözülmesi
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	7	10	70
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	3	3	9
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10



Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İş yükü:			151
Toplam İş yükü / 30(s):			5,03
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Chemistry
TITLE OF COURSE	Electrochemistry
CODE	KIM3472
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Spring
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	Undergraduate
COURSE TYPE	Elective @ Bachelor Programme in Chemistry
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Chemistry
COURSE COORDINATOR	Birol IŞIK
ASSISTANT(S)	None
COURSE OBJECTIVES	The aim of this course is to teach students the basic principles and laws of electrochemistry and to enable them to apply these laws to reaction systems.
COURSE CONTENT	Definition of electrochemistry and its field of study; classification of conductors; Faraday's Laws; electrolytic conductivity; factors affecting conductivity; Arrhenius's Partial Ionization Theory; electrolyte solutions; electrolytic dissociation; Debye-Hückel Theory; industrial applications of electrochemistry.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984. Recommended Readings: [1] Alpaut, O. <i>Elektrokimya (Fizikokimya Cilt III)</i> , Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 1978. [2] Clarke, T.B., Renault, C., Dick, J.E. <i>Electrochemistry Fundamentals</i> . American Chemical Society, 2023. [3] Hamann, C.H., Hamnett, A., Vielstich, W. <i>Electrochemistry, 2nd, Completely Revised and Updated Edition</i> , Wiley VCH, 2007. [4] Zeren, M.A. <i>Elektrokimya</i> . Birsen Yayınevi, 1999. [5] Bagotsky, V.S. <i>Fundamentals of Electrochemistry</i> . John Wiley & Sons, Inc. 2005. https://doi.org/10.1002/047174199X . [6] Lefrou, C., Fabry, P., Poignet, J.C. <i>Electrochemistry: The Basics, With Examples</i> . Springer Berlin, Heidelberg, 2016. https://doi.org/10.1007/978-3-642-30250-3 .
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. Learn and apply the basic laws of electrochemistry.



2. Understand ion interactions in solution.
3. Establish a relationship between electrochemistry laws and measurements.
4. Understand the applications of electrochemistry in daily life.
5. Establish a relationship between electrochemical measurements and the properties of matter.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: Content: Student attendance and participation in the course. Detailed Assessment Criteria: -Active participation in lessons and asking questions -Ability to contribute to in-class discussions and problem-solving processes		
Laboratory		
Application (Oral Examination): Content: Students will be asked to explain fundamental concepts of electrochemistry and to propose a solution to a practical problem. Format: Individual oral examination with each student (5-10 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to explain concepts -Ability to solve problems -Ability to articulate problem solutions		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face multiple-choice quiz (5-10 minutes) Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course	3	%20
Homework Assignments: Content: Weekly assignments requiring critical analysis of fundamental concepts covered in class and identification of examples of these concepts within both intra-disciplinary and interdisciplinary contexts Format: Written reports and group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to logically and accurately demonstrate the problem-solving process -Ability to find practical examples of the concepts - Ability to carry out processes of applied thinking, interpretation, and		



justification		
Presentations/Jury: Content: Students will be asked to evaluate their own learning processes and deliver group presentations Format: Group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to accurately explain the topics learned -Proper use of presentation techniques		
Project: Content: Students will be asked to write a project proposal (TÜBİTAK 2209 A/B) to be submitted at the end of the academic term. Format: Written reports and group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to identify an original research topic -Ability to write a research proposal in accordance with scientific principles and relevant guidelines		
Seminar/Workshop		
Midterms: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course -Ability to solve problems related to theoretical topics -Ability to carry out theoretical reasoning processes	1	%40
Final: Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to apply advanced problem-solving skills -Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course	1	%40
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: Definition and scope of electrochemistry	1. Definition and scope of electrochemistry. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları,



	Quick Practice (5 minutes): Question and answer practice with students about the definition and scope of electrochemistry. In-Class Discussion (5 minutes): Question and answer practice with students about the definition and scope of electrochemistry.	1984, pp. 1-6.
2	Lecture: Electric current and its properties, conductivity Quick Practice (5 minutes): Electric current and its properties, conductivity, and question-answer practice with students In-Class Discussion (5 minutes): Electric current and its properties, conductivity, and question-answer practice with students	1. Electric current and its properties, conductivity. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 6-13.
3	Lecture: Faraday's law, coulometers Quick Practice (5 minutes): Faraday's law, coulometers and practicing questions and answers with students In-Class Discussion (5 minutes): Faraday's law, coulometers and practicing questions and answers with students	1. Faraday's law, coulometers. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 13-27.
4	Lecture: Conductivity of electrolytes Quick Practice (5 minutes): Conductivity of electrolytes and question-answer practice with students In-Class Discussion (5 minutes): Conductivity of electrolytes and question-answer practice with students Quiz 1 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Conductivity of electrolytes. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 27-64.
5	Lecture: Electrolytic conductivity measurement and conductometric titration Quick Practice (5 minutes): Practicing questions and answers with students about the electrolytic conductivity measurement and conductometric titration In-Class Discussion (5 minutes): Practicing questions and answers with students about the electrolytic conductivity measurement and conductometric titration	1. Electrolytic conductivity measurement and conductometric titration. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 27-64.
6	Lecture: Arrhenius' theory of partial ionization Quick Practice (5 minutes): Question and answer practice with students about the Arrhenius' theory of partial ionization In-Class Discussion (5 minutes): Question and answer practice with students about the Arrhenius' theory of partial ionization	1. Arrhenius' theory of partial ionization. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 27-64.
7	Lecture: Oswald's law of dilution Quick Practice (5 minutes): Practicing questions and answers with students about the Oswald's law of dilution In-Class Discussion (5 minutes): Practicing questions and answers with students about the Oswald's law of dilution Quiz 2 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Oswald's law of dilution. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 27-64.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.



9	Lecture: Factors affecting conductivity Quick Practice (5 minutes): Question and answer practice with students about the factors affecting conductivity In-Class Discussion (5 minutes): Question and answer practice with students about the factors affecting conductivity	1. Factors affecting conductivity. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 27-64.
10	Lecture: Transport number-conductivity relationship Quick Practice (5 minutes): Question and answer practice with students about the transport number-conductivity relationship In-Class Discussion (5 minutes): Question and answer practice with students about the transport number-conductivity relationship Quiz 3 (15 minutes): A short quiz at the beginning of the lesson, covering topics assigned as pre-class preparation within the flipped learning framework	1. Transport number-conductivity relationship. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 64-78.
11	Lecture: Electrolyte solutions and electrolytic dissociation Quick Practice (5 minutes): Practicing questions and answers with students about electrolyte solutions and electrolytic dissociation In-Class Discussion (5 minutes): Practicing questions and answers with students about electrolyte solutions and electrolytic dissociation	1. Electrolyte solutions and electrolytic dissociation. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 64-139.
12	Lecture: Debye-Hückel theory Quick Practice (5 minutes): Practicing questions and answers with students about Debye-Hückel theory In-Class Discussion (5 minutes): Practicing questions and answers with students about Debye-Hückel theory	1. Debye-Hückel theory. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 64-139.
13	Lecture: Industrial applications of electrochemistry Quick Practice (5 minutes): Practicing questions and answers with students about industrial applications of electrochemistry In-Class Discussion (5 minutes): Practicing questions and answers with students about industrial applications of electrochemistry	1. Industrial applications of electrochemistry. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 139-182.
14	Lecture: Industrial applications of electrochemistry Quick Practice (5 minutes): Practicing questions and answers with students about industrial applications of electrochemistry In-Class Discussion (5 minutes): Practicing questions and answers with students about industrial applications of electrochemistry	1. Industrial applications of electrochemistry. Source: Berkem, A.R. <i>Elektrokimya</i> . İstanbul Ün. yayınları, 1984, pp. 139-182.
15	Application	1. Solving questions about the topics within the scope of the application.
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42



Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	7	10	70
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	3	3	9
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Total Workload:			151
Total Workload / 30(h):			5.03
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5
PC-1 Temel kimyasal kavramları tanımlayıp kimya ile ilgili alanlardaki bilgileri, uygulama araç-gereçlerle destekleyerek bilimsel yaklaşımı ön plana alacak şekilde ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kazanabileceklerdir. / Define the basic chemical concepts and gain advanced theoretical and practical knowledge in the fields related to chemistry in a way to emphasize the scientific approach by supporting the knowledge with application tools and equipment.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
PC-2 Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgilerini, kimya ile ilgili alanlardaki problemlerin incelenmesi için deney tasarlayıp çözüm yöntemi geliştirme, uygun analitik yöntemler ve teknikler kullanarak problemleri çözme, verileri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama için kullanabileceklerdir. / Students will be able to use their advanced theoretical and practical knowledge in the field of chemistry to design experiments and develop solution methods for the investigation of problems in chemistry related fields, solve problems using appropriate analytical methods and techniques, collect data, analyze and interpret results	=	=	=	=	=
PC-3 Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgileri kullanarak kimya ile ilgili alanlarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunlara, araştırma yöntemlerini kullanarak, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak çözüm üretebileceklerdir. / To be able to solve	=	=	=	=	=



complex and unforeseen problems encountered in chemistry related fields by using advanced theoretical and practical knowledge in their fields, using research methods, developing new strategic approaches and taking responsibility.					
PC-4 Kimya ve ilgili alanlarda bağımsız olarak ve paydaşlarıyla ortaklaşa çalışmalar yürütebilecek ve analitik düşünme yeteneğini kullanabileceklerdir. / Students will be able to conduct studies independently and in collaboration with stakeholders in chemistry and related fields and use analytical thinking skills.	=	=	=	=	=
PC-5 Seçtikleri bir veya birden fazla kimya uygulama alanında (Kalite Eğitimi, Farmasötik Ürün, Biyokimyasal Teknolojiler, Polimer Teknolojisi, Gıda Kimyası, Çevre Kimyası vb) uzman statüsü kazanabileceklerdir. / They will be able to gain expert status in one or more chemistry application areas of their choice (Quality Education, Pharmaceutical Products, Biochemical Technologies, Polymer Technology, Food Chemistry, Environmental Chemistry, etc.).	=	=	=	=	=
PC-6 Kimya alanında yaygın olarak kullanılan bilgisayar ve yapay zekâ teknolojileri ile en az bir programlama dilini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için etkin biçimde kullanabileceklerdir. / They will be able to effectively use computer and artificial intelligence technologies widely used in the field of chemistry and at least one programming language to solve problems, analyze data and perform simulations.	=	=	=	=	=



PC-7 Kimya ve ilgili alanlardaki kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecekler ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir. /Identify personal and professional development goals by evaluating career opportunities in chemistry and related fields and use lifelong learning strategies to achieve these goals.	=	=	=	=	=
PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları dikkate alarak mesleki etik ilkeler ile toplumsal ve evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir. / They will be able to act in line with professional ethical principles and social and universal values and with a sense of social responsibility and justice, taking into account the legal consequences that may arise while conducting scientific research and professional activities.	=	=	=	=	=
PC-9 Bireysel ya da takım olarak yürüttükleri çalışmalarda ve projelerde kalite yönetimi ilkelerini uygulayarak süreçleri ve sonuçları kalite standartları çerçevesinde değerlendirebileceklerdir. / They will be able to evaluate processes and results within the framework of quality standards by applying quality management principles to their individual and team projects.	=	=	=	=	=
PC-10 Belirli bir kimya ile ilgili konu hakkında literatür taraması yaparak güvenilir bilgi kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabileceklerdir /	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>



By conducting a literature review on a specific chemistry-related topic, they will be able to use reliable sources of information effectively.					
PC-11 Teorik ve uygulamalı kimya alanında özgün akademik araştırma yürütebileceklerdir. / Conduct original academic research in the field of theoretical and applied chemistry	=	=	=	=	=
PC-12 İleri düzey kimya bilgilerini takip edebilecek, kimya ile ilgili konuları ve araştırmaları kimyasal terminoloji kullanarak Türkçe ve İngilizcede tüm paydaşlara sözlü ve yazılı olarak aktarabileceklerdir. / Students will be able to follow advanced chemistry knowledge, transfer chemistry related topics and researches to all stakeholders orally and in writing in Turkish and English using chemical terminology.	=	=	=	=	=