

<b>Dersin Adı:</b> Fiziksel Kimya				<b>Course Name:</b> Physical Chemistry		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
KIM 202-202E	1,2,3,4,5	3	4	3		-
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>		Ortak Havuz (Common Pool)				
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>		Seçmeli (Selected)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>		Türkçe (Turkish)
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>		KIM 101 MIN DD veya KIM 101E MIN DD				
<b>Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>		<b>Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)</b>	<b>Genel Eğitim (General Education)</b>	
		100%	-	-	-	
<b>Dersin Tanımı (Course Description)</b>		Fiziksel kimyanın temel kavramları, ideal gaz, gazların kinetik teorisi, gerçek gazlar, dağılım fonksiyonları, çarpışmalar, taşınma özellikleri, Termodinamiğin 1. 2. ve 3. prensipleri, iş, ısı, entalpi, entropy, Gibbs ve Helmholtz serbest enerjileri, kimyasal potansiyel, denge, faz dengeleri, çözeltiler, koligatif özellikler, reaksiyon hızı ifadeleri, reaksiyon kinetiği, hız yasası, Galvanik ve elektrolitik piller.				
		Basic concepts of physical chemistry, ideal gases, kinetic theory of gases, real gases, distribution functions, collisions, transport properties, 1st, 2nd and 3rd laws of Thermodynamics, work, heat, enthalpy, entropy, Gibbs and Helmholtz free energies, chemical potential, equilibrium, phase equilibrium, solutions, colligative properties, reaction rate expressions, collisions, reaction kinetics, rate law, Galvanic and electrolytic Cells.				
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>		1.Mühendislik öğrencilerine temel fizikokimya kavramlarını öğretmek 2.Temel kavramları değişik kimyasal sistemlere uygulayabilme becerisini kazandırmak. 3.Güncel hayatta ve mühendislikte karşılaşılan problemlere fizikokimya çerçevesinde bakabilme becerisini kazandırmak				
		1.To teach basic concepts of physical chemistry to engineering students 2.To give ability to apply the basic principles to different chemical systems. 3.To give ability to look through the aspects of physical chemistry to problems indaily life and in engineering				
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>		Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler:				
		1. Gerçek ve ideal gaz denklemlerini kullanabilme 2. Moleküler çarpışma elemanlarını hesaplayabilme ve dağılım fonksiyonlarını kullanabilme. 3. Termodinamiğin 1., 2. ve 3. yasalarını kimyasal olaylarda gözlemleyebilme 4. Kimyasal proseslerde denge kavramını kullanabilme 5. İdeal ve ideal olmayan çözeltilerin fizikokimyasal özelliklerini 6. Kimyasal tepkimelerde tepkime hızını bulabilme ve hızı etkileyen faktörleri istenilen şekilde değiştirebilme 7. Elektrokimyanın temel kavramlarını uygulayabilme becerilerini kazanır				

Student, who passed the course satisfactorily can:

1. Use ideal and real gas equations
2. Calculate the elements of molecular collisions and distribution functions.
3. Observe the 1st, 2nd and 3rd laws of thermodynamics in chemical events.
4. Use the concept of equilibrium in chemical processes.
5. Find the physicochemical properties of ideal and non-ideal solutions.
6. Find the reaction rate in chemical reactions and able to modify the factors that affect rate in desired ways.
7. Apply the basic principles of electrochemistry.

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Giriş, kurallar, içerik, kitaplar, fiziksel kimyanın tanımı, birimler, tarihçe, Boyle, Charles, Avagadro Yasaları	1
2	İdeal gaz yasası, gazların gerçek molekül ağırlıkları, Dalton Yasası, Gazların kinetik teorisi, gaz basıncı, karekök ortalama hız, kinetik enerji sıcaklık ilişkisi, kinetik enerjinin eş dağılımı, Graham yasası, Maxwell hız dağılımı, en muhtemel hız, hız kareleri ortalamasının karekökü, ortalama hız, Maxwell enerji dağılımı	1,2
3	Barometrik dağılım kanunu, Maxwell-Boltzmann Dağılımı, Gerçek gaz davranışları, sıkıştırılabilirlik faktörü(z), Van der Waals (VDW) eşitliği, z'nin VDW'e göre düzenlenmesi, Boyle sıcaklığı, hallerin sürekliliği, kritik hal, karşılıklı haller yasası, diğer hal eşitlikleri,	2
4	Çarpışmalar, ortalama serbest yol, duvarla çarpışma, efüzyon, taşınma özellikleri, taşınmanın genel eşitlikleri, bir gazın termal iletkenliği, viskozite, moleküler çap, difüzyon	2
5	Termodinamiğe giriş, sistem, iş, minimum, maksimum iş, tersinir, tersinmez sistemler, ısı, termodinamiğin birinci yasası, proses çeşitleri, entalpi, I. Yasanın uygulanışı (Termokimya), Hess yasası, standart oluşum entalpisi, entalpi için Kirchoff yasası	3
6	Enerjinin sistemdeki değişkenlere göre değişimi, Joule Deneyi, ısı kapasitelerinin termodinamik anlamı, $C_p$ ve $C_v$ arasındaki bağıntı, Joule-Thomson Deneyi,	3
7	I. Yasanın bazı proseslere uygulanması, izotermal ve tersinir, sabit dış basınç, izotermal ve sabit dış basınç, tersinir-adyabatik, sabit dış basınç-adyabatik prosesleri,	3
8	Termodinamiğin II. Yasası, entropi, İdeal bir gazın Carnot çevrimi, ısı makinesinin etkinliği, Carnot soğutucusu, ısı pompası, entropinin özellikleri, sıcaklık ve hacmin fonksiyonu olarak entropi, sıcaklık ve basıncın fonksiyonu olarak entropi, ideal bir gaz için entropi değişiklikleri, basınca ve vakuma karşı genişlemedeki entropi,	3
9	Faz değişikliklerinde entropi, Trouton kuralı, entropinin sıcaklığa bağlılığı, entropi için Kirchoff yasası, Termodinamiğin III. Yasası, kimyasal reaksiyonlarda entropi,	3-4
10	Dengenin genel koşulları, dengede iç enerji ve entropi, Helmholtz serbest enerjisi, Gibbs serbest Enerjisi, Gibbs'in T ve P ile değişimi, basınçlar cinsinden denge, ideal gaz reaksiyonunda denge, $K_p$ ve $K_c$ ilişkisi, Denge sabitinin sıcaklığa bağlılığı, Vant Hoff Bağıntısı, Kısmî molar büyüklükler, kimyasal potansiyel,	3-4
11	Fazlar arasında denge, Clarius eşitliği ve faz diyagramları, Clapeyron eşitliğinin faz geçişlerine uygulanması, Clarius –Clapeyron eşitliği,	3-5
12	Çözelti türleri, ideal çözelti, Raoult kanunu, Henry kanunu, kolligatif özellikler, buhar basıncı düşmesi, KN yükselmesi, DN alçalması, osmotik basınç,	5
13	Reaksiyon hızı, hız yasası, reaksiyon mertebesi, sıfıncı mertebe reaksiyonlar, birinci mertebe reaksiyonlar, ikinci mertebe reaksiyonlar, yalancı birinci mertebe, reaksiyon mertebesinin belirlenmesi, çarpışma teorisi, aktivasyon enerjisi, reaksiyon hızlarına sıcaklığın etkisi, Arrhenius bağıntısı,	6
14	Elektrokimyaya giriş, Galvanik pil, Nernst bağıntısı, EMF'nin bazı uygulamaları, pilin termodinamik fonksiyonlarının belirlenmesi, elektrolitik pil, elektroliz, Faraday yasası.	7

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction, syllabus, rules, definitions, units, history, Boyle, Charles, Avogadro Laws,	1
2	ideal gas equation, Dalton Law, the real molecular weight of gases, Kinetic theory of gases, pressure, relationships between energy and temperature, equipartition of energy, the root-mean square speeds, Graham diffusion Law, the Maxwell distribution, the most probable speed, average speed and root of the mean square speed,	1,2
3	The Barometric distribution law, Maxwell-Boltzmann distribution law, behaviors of real gases, the compression factor(z), the Van der Waals(VDW) equation, arrangement of z according to VDW equation, Boyle temperature, the isotherms of a real gases, critical state, the principle of corresponding states, other equation of states	2
4	Collisions, the mean free path, collision with wall, effusion, transport properties, the general equation for transport, thermal conductivity, viscosity, molecular diameter, diffusion	2
5	Introduction to thermodynamics, definitions of system, heat, work and internal energy, The First law, type of proses, max. work, Enthalpy, heat capacities, thermochemistry, Hess Law, Standard enthalpies of formation, Dependence of the heat of reaction on temperature, Kirchoff Law for enthalpy	3
6	Change in energy according to system variable, The relation between $C_p$ and $C_v$ , Joule experiments, Joule-Thomson experiments,	3
7	Application of the first law to isothermal, constant pressure, reversible and adiabatic changes	3
8	The Second law, definition of entropy, the Carnot cycle with an ideal gas, the efficiency of heat engine, heat pump and refrigerator. The properties of entropy, entropy changes against to pressure and free expansion,	3
9	Entropy change in a chemical reaction, entropy change of an ideal gas, entropy changes during phase transitions, entropy as a function of T and V, entropy as a function of T and P, The temperature dependence of entropy, Trouton rule, The Third law	3-4
10	Internal energy and entropy at equilibrium, Helmholtz free energy, Gibbs free energy, the variation of Gibbs energy with pressure for a liquid, solid and gas, the variation of Gibbs energy with temperature, equilibrium at an ideal gas reaction, the relation of $K_p$ and $K_c$ , Vant Hoff equation, partial molar quantities, chemical potential,	3-4
11	Equilibrium between two phases, Clsius equation and phase diagrams, Clsius - Clapeyron equation chemical potential, chemical potential- temperature graphs, equilibrium at phase transitions	3-5
12	Kind of solutions, ideal solutions, Rault law, Henry law, colligative properties, the freezing-point depression, elevation of boiling point, osmotic pressure	5
13	Reaction rate, rate law, rate order, Zeroth, first, second order reactions, pseudo-first order reactions, determination of reaction order, the collision theory of reaction rates, activation energy, T dependence of activation energy, Arrhenius equation	6
14	Introduction to electrochemistry, galvanic cell, Nernst equation, some application of EMF, thermodynamic functions of cell, electrolytic cell, electrolysis, Faraday Laws.	7

### Dersin Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait öğrenci çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			x
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.	x		
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.	x		
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.	x		
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.		x	
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.			x
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.			x

**Ölçek:** 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

### Relationship of the Course to Chemistry Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			x
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.	x		
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.	x		
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.	x		
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.		x	
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.			x
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.			x

**Scaling:** 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
---------------------	--

**Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)**

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	P. V. Atkins and J. de Paula, 2006, Atkins Physical Chemistry, Oxford Univ. Press, ISBN:0195685229. G. W. Castellan, 1983, Physical Chemistry, Addison-Wesley, ISBN:0201103869		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	I.R. Levine, Mc. Graw Hill,, 1995, Physical Chemistry,, Mc. Graw Hill. Y. Sarıkaya, 2007, Fizikokimya, Gazi Büro Kitapevi. Y. Sarıkaya, 2007, Fizikokimya Problem Çözümleri, Gazi Büro Kitapevi.		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>			
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)</b>	-		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	2	%50
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>		
	<b>Ödevler (Homework)</b>		
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>		
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	%50