الجمهوريـــة اليمنـــية
وزارة التعليم العـالـي والبحث العلمي
مجلس الاعتمـاد وضمان جـودة التعليم العالـي
كلية العلوم

Republic of Yemen
Ministry of Higher Education and
Scientific Research
Faculty of Science

مواصفات مقرر: كيمياء فيزيائية 6

i. معلومات عامة عن المقرر General information about the course:					
.1	اسم المقرر Course Title	ميكانيكية التفاعلات Reaction Mechanisms			
.2	رمز المقرر ورقمه Course Code and Number				
.3	الساعات المعتمدة للمقرر Credit Hours	الساعات المعتمدة Credit Hours			الإجمالي Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		2	-	-	2
.4	المستوى والفصل الدراسي Study Level and Semester	المستوى الرابع - الفصل الدراسي الأول Level 4 – Semester 1			
.5	المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت) Pre-requisites (if any)	كيمياء عامة 2 General Chemistry 2			
.6	المتطلبات المصاحبة (إن وجدت) Co-requisites (if any)	كيمياء فيزيائية 6 عملي Experimental Physical Chemistry 6			
.7	البرنامج الذي يدرس له المقرر Program (s) in which the course is offered	بكالوريوس كيمياء BSc in Chemistry			
.8	لغة تدريس المقرر Language of teaching the course	عربي + إنجليزي English + Arabic			
.9	نظام الدراسة Study System	فصلي Semesterwise			
.10	معدة مواصفات المقرر Prepared By	د. بلقيس زباره Dr. Bilkis Zabara			
.11	تاريخ اعتماد مواصفات المقرر Date of Approval				

ملاحظة: الساعة المعتمدة للعملي والتمارين تساوى ساعتين فعليتين خلال التدريس.

ii. وصف المقرر Course Description:

يهدف هذا المقرر الى تقديم المعرفة حول حركية التفاعلات الكيميائية من خلال الفهم الأعمق للخطوات الأساسية للتفاعلات و تحديد الخطوة المحددة لسرعة التفاعلات و إستخدام تقارب الحالة المستقرة و فرض حالة من الإتزان القبلي. كذلك يحتوي المقرر على بعض الأمثلة التي توضح اصناف متعددة لحركية التفاعلات و تأثرها بعوامل التصادم و ميكانيكية الحفازات البيولوجية. تتناول دينامية التفاعلات تطبيق نظرية التصادم في تفسير تجمع طاقة الإثارة في الروابط، كذلك يتناول تفسير ثابت سرعة التفاعلات كميا من خلال خواص إنتشار الاصناف في السوائل.

This course aims at providing knowledge about the kinetics of chemical reactions through a deeper understanding of the elementary steps of the reactions and the determination of the rate determining step and the rate of the reactions through the use of the steady-state approximation or assuming a pre-equilibrium state. The course also contains some examples that explain multiple types of reaction kinetics, and their impact on collision factors and the biological catalytic

mechanism. The dynamics of interactions deals with the application of collision theory in the interpretation of the accumulation of the energy in bonds, as well as the interpretation of the rate constant quantified through the properties of the diffusion of classes in liquids.

iii. مخرجات تعلم المقرر (Course Intended Learning Outcomes (CILOs):

بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:

a1 - يتعرف على أساسيات ميكانيكيات التفاعلات الكيميائية و خطواتها الأساسية و القوانين و النظريات التي تفسر تصادم و سرعة الجزيئات و نقل الإلكترونات في انظمة متجانسة.

a2 - يشرح العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعلات الكيميائية و سلوك تصادم الجزيئات بحسب ظروف التفاعل الفيزيائية المتعددة. كذلك يشرح امثلة على السلوكيات المختلفة اثناء التصادمات.

b1- يشتق قوانين ديناميات التفاعل (النهج المختلفة) و يفسر حركة الجزيئات بناء على الظروف الفيزيائية الخاصة.

b2 - يحلل نواتج التفاعلات الكيميائية النهائية الى خطواتها الأساسية و يوظفها لوصف سير التفاعل من خلال وضع سيناريوهات مختلفة لإحتمال حدوث التفاعل.

d1 - يستخدم برامج الحاسب الآلي التي تتناسب مع حل معادلات حركية التفاعلات و يستخدم لغة علمية دقيقة لصياغة الأبحاث باللغتين العربية و الإنجليزية.

After completing the course, the student will be able to:

a1 - know the basics of chemical reaction mechanisms, the elementary steps, laws and theories that explain the collision and rates of molecules and the transfer of electrons in homogeneous systems.

a2 - explain the factors that influence the speed of chemical reactions and the collision behavior of molecules according to the various physical reaction conditions. The student will be able to give examples of different behaviors during collisions.

b1- derive the laws of reaction dynamics (the different approaches) and explain the motion of molecules based on the specific physical conditions.

b2 - analyze the products of the final chemical reactions to their elementary steps and use them to describe the course of the reaction by developing different scenarios for the possibility of the reaction.

d1 - use computer programs that are suitable for solving kinetic equations for interactions and use an accurate academic language to express kinetic interpretations in both Arabic and English appropriately.

iv. مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج:

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs (Program Intended Learning Outcomes)

	مخرجات التعلم المقصودة من المقرر (Course Intended Learning Outcomes)	مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج (Program Intended Learning Outcomes)
a1-	يتعرف على أساسيات ميكانيكيات التفاعلات الكيميائية و خطواتها الأساسية و القوانين و النظريات التي تفسر تصادم و سرعة الجزيئات و نقل الإلكترونات في انظمة متجانسة. Learn the basics of chemical reactions mechanics, their basic steps, laws and theories that explain the collision and velocity of molecules and the transfer of electrons in homogenous systems.	A1 - يوضح ماهية علم الكيمياء و المبادئ و النظريات و القوانين الأساسية و التخصصية و فروعه الرئيسة و علاقته بباقي العلوم الأساسية و إسهاماته في تفسير كثير من الظواهر الطبيعية و ما في الكون من مواد و طاقات A1 - Explain what chemistry is, principles, theories, basic and specific laws, its main branches and its relationship to the rest of the basic sciences and its contributions to the interpretation of many natural phenomena and materials and energies in the universe.
a2–	يشرح العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعلات الكيميائية و سلوك تصادم الجزيئات بحسب ظروف التفاعل الفيزيائية المتعددة. كذلك يشرح امثلة على السلوكيات المختلفة اثناء التصادمات. Explain the factors that influence the speed of chemical reactions and the collisions between molecules according to the various physical reaction conditions. It also gives examples of different behaviors during collisions.	B2 - يشرح الاطياف، طرق تحليل واثبات التركيب الكيميائي وطرق التحضير للمركبات الكيميائية وقواعد تسميتها وسلوكها في تفاعلاتها والتغيرات المصاحبة لتفاعلاتها وميكانيكية وحركية التفاعل للمركبات العضوية وغيرا لعضوية ويفرق بين المركبات الكيميائية المختلفة. B2 - Explain spectra, methods of analyzing and proving chemical composition, methods of preparation for chemical compounds, the rules for naming them and their behavior in their reactions, the accompanying changes in their interactions, the mechanics and reaction kinetics of organic compounds, other than organic, and differentiates

between different chemical compounds.		
B2 - يفسر سرعة و نواتج التفاعلات الكيميائية ونتائج تحاليلها الكيميائية كميا و وصفيا بطريقة علمية تمتاز بالضبط والدقة. B2 - Interpret the speed and the products of chemical reactions and the results of their chemical analyzes quantitatively and descriptively in a scientific way that is characterized by exact and accuracy.	يشتق قوانين ديناميات التفاعل (النهج المختلفة) و يفسر حركة الجزيئات بناء على الظروف الفيزيائية الخاصة. Derive the laws of reaction dynamics (different approaches) and interprets the motion of molecules based on specific physical conditions.	b1–
B3- يحلل بدقة كميات و نوعيات نواتج تفاعل كيميائي بناء على الحسابات الكيميائية و يوظفها لوصف التفاعل و التغيرات المصاحبة له. B3- Accurately analyze the quantities and qualities of the products of a chemical reaction based on chemical calculations and uses them to describe the reaction and the accompanying changes.	يحلل نواتج التفاعلات الكيميائية النهائية الى خطواتها الأساسية و يوظفها لوصف سير التفاعل من خلال وضع سيناريوهات مختلفة لإحتمال حدوث التفاعل. Analyze the products of the final chemical reactions to their basic steps and use them to describe the course of the reaction by developing different scenarios for the possibility of the reaction.	b2-
D4 - يستخدم تكنولوجيا المعلومات و برامج الحاسوب ذات العلاقة بمجاله في البحث وفي صياغة التقارير العلمية مع الإلمام بلغة البحث والعلوم الحديثة. D4- Use information technology and computer programs related to its field in research and in the formulation of scientific reports with knowledge of the language of research and modern science.	يستخدم برامج الحاسب الآلي التي تتناسب مع حل معادلات حركية التفاعلات و يستخدم لغة علمية دقيقة لصياغة الأبحاث باللغتين العربية و الإنجليزية. Use computer programs that are suitable for solving kinematic equations for interactions and use an accurate academic language to formulate researches in both Arabic and English.	d1-

مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التعليم والتعلم والتقويم

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies

أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجية التعليم والتعلم والتقويم:

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs

مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم Knowledge and Understanding CILOs		استراتيجية التدريس Teaching Strategies	استراتيجية التقويم Assessment Strategies
a1 -	يتعرف على أساسيات ميكانيكيات التفاعلات الكيميائية و خطواتها الأساسية و القوانين و النظريات التي تفسر تصادم و سرعة الجزيئات و نقل الإلكترونات في انظمة متجانسة. Learn the basics of chemical reactions mechanics, their basic steps, laws and theories that explain the collision and velocity of molecules and the transfer of electrons in homogenous systems.	▪ التدريس التفاعلي: تعليم ثنائي الاتجاه ، العصف الذهني ، حل المسائل. عروض باور بوينت. Interactive teaching: two-way teaching, brainstorming, solving problems, pinpoint on most stressing issues (using keywords). Power point presentations.	التقييم المسبق للمعرفة الموجودة والأسئلة والأجوبة الشفوية والاختبار القصير والامتحان التحريري. Pre-assessment of existing knowledge, oral Q&A, quiz, written exam.
a2 -	يشرح العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعلات الكيميائية و سلوك تصادم الجزيئات بحسب ظروف التفاعل الفيزيائية المتعددة. كذلك يشرح امثلة على السلوكيات المختلفة اثناء التصادمات. Explain the factors that influence the speed of chemical reactions and the collisions between molecules according to the various physical reaction conditions. It also gives examples of different behaviors during collisions.	عروض جماعية من قبل الطلاب للقراءة المسبقة مع التركيز على استخدام المصطلحات والتعريفات الأكاديمية الدقيقة - عروض باور بوينت. Group presentations by students of reading assignments with focusing on the use of precise academic terminology and definitions. Power point presentations.	إعداد المواد الدراسية والمناقشات المفتوحة (القراءة المسبقة من قبل الطالب) ، الاختبار ، الامتحان التحريري. Preparation of study material and open discussions (pre-reading by student), quiz, written exam.

ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجية التدريس والتقويم:
Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs

	مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية Intellectual Skills CILOs	استراتيجية التدريس Teaching Strategies	استراتيجية التقويم Assessment Strategies
b1 -	يشتق قوانين ديناميات التفاعل (النهج المختلفة) و يفسر حركة الجزيئات بناء على الظروف الفيزيائية الخاصة. Derives the laws of reaction dynamics (different approaches) and interprets the motion of molecules based on specific physical conditions.	▪ التدريس المبني على التفكير المنطقي والنقد و تحليل المعلومات و البيانات Teaching based on logical and critical thinking and on the analysis of information and data. ▪ التعلم الذاتي. Self-learning	▪ حل المسائل في الفصل Solving solutions in class ▪ الاختبارات القصيرة والطويلة. Short quizzes and longer written exams. ▪ التقييم الذاتي.-Self evaluation
b2 -	يحلل نواتج التفاعلات الكيميائية النهائية الى خطواتها الأساسية و يوظفها لوصف سير التفاعل من خلال وضع سيناريوهات مختلفة لإحتمال حدوث التفاعل. b2 - Analyze the products of the final chemical reactions to their basic steps and use them to describe the course of the reaction by developing different scenarios for the possibility of the reaction.	▪ التدريس المبني على التفكير المنطقي والنقد و تحليل المعلومات و البيانات Teaching based on logical and critical thinking and on the analysis of information and data. ▪ العمل الجماعي و تبادل الخبرات بين الزملاء. Share Group work. experiences between colleagues. ▪ التعلم الذاتي. Self-learning	▪ حل المسائل في الفصل Solving solutions in class ▪ الاختبارات القصيرة والطويلة. Short quizzes and longer written exams. ▪ التقييم الذاتي.-Self evaluation

ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجية التدريس والتقويم:
Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs

	مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية Professional and Practical Skills CILOs	استراتيجية التدريس Teaching Strategies	استراتيجية التقويم Assessment Strategies
c1-	-	-	-

رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجية التدريس والتقويم:
Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs

	مخرجات المقرر Transferable (General) Skills CILOs	استراتيجية التدريس Teaching Strategies	استراتيجية التقويم Assessment Strategies
d1-	يستخدم برامج الحاسب الآلي التي تتناسب مع حل معادلات حركية التفاعلات و يستخدم لغة علمية دقيقة لصياغة الأبحاث باللغتين العربية و الإنجليزية. Use computer programs that are suitable for solving kinematic equations for interactions and use an accurate academic language to formulate researches in both Arabic and English.	التمارين وجلسات العصف الذهني وتوجيه الكتابة الأكاديمية الصحيحة. التعلم الذاتي و التعلم التعاوني. تبادل الخبرات بين الزملاء. Exercises, brainstorming sessions, academic writing guidance. Self-learning, cooperative learning. Share experiences between colleagues.	التكاليف المنزلية والفصلية Home and in-class assignments

v. موضوعات محتوى المقرر Course Content

أولا: موضوعات الجانب النظري Theoretical Aspect

الرقم Order	الموضوعات الرئيسة/ الوحدات Topic List / Units	الموضوعات التفصيلية Sub Topics List	عدد الأسابيع Number of Weeks	الساعات الفعلية Contact Hours	رموز مخرجات التعلم للمقرر (CILOs)
1	الحركية الكيميائية Chemical Kinetics Focus 17 Topic 17E p. 746-749	ميكانيكية التفاعل Reaction mechanisms ▪ التفاعلات الأساسية Elementary reactions ▪ التفاعلات الأساسية المتعاقبة Consecutive elementary reactions ▪ تقارب الحالة المستقرة The steady-state approximation ▪	2	4	a1 a2
2	الحركية الكيميائية Chemical Kinetics Focus 17 Topic 17E p. 749-752	ميكانيكية التفاعل Reaction mechanisms ▪ الخطوة المحددة للسرعة The rate-determining step ▪ الإتزان القبلي Pre-equilibria ▪ التحكم الحركي والديناميكي الحراري للتفاعلات Kinetic and thermodynamic control of reactions	2	4	a1 a2
3	الحركية الكيميائية Chemical Kinetics Focus 17 Topic 17F, p. 753-761	امثلة لميكانيكيات التفاعل Examples of reaction mechanisms ▪ التفاعلات أحادية الجزيئية Unimolecular reactions ▪ حركية البلمرة Polymerization kinetics ▪ تفاعلات الحفز الإنزيمي Enzyme-catalyzed reactions	2	4	a1 a2
4	ديناميكية التفاعل Reaction dynamics Focus 18 Topic 18A p. 779-786	**نظرية التصادم Collision theory** ▪ عوامل تفاعلية Reactive encounters ▪ نموذج RRK The RRK model	2	4	a1 a2 d1
5	ديناميكية التفاعل Reaction dynamics Focus 18 Topic 18B p. 787-791	**تفاعلات يحكمها الإنتشار Diffusion-controlled reactions** ▪ تفاعلات في المحلول Reactions in solution ▪ معادلة التوازن المادي The material-balance equation	1	2	a1 a2 d1
6	ديناميكية التفاعل Reaction dynamics Focus 18 Topic 18C p. 892-800	**نظرية الحالة الانتقالية Transition state theory** ▪ معادلة أيرينغ The Eyring equation ▪ الجوانب الديناميكية الحرارية Thermodynamic aspects ▪ تأثير النظائر الحركية The kinetic isotope effect	2	4	a1 a2 d1
7	ديناميكية التفاعل Reaction dynamics Focus 18 Topic 18D p. 801-809	**ديناميات التصادم الجزيئي The dynamics of molecular collisions** ▪ الحزم الجزيئية Molecular beams ▪ التصادمات التفاعلية Reactive collisions ▪ أسطح طاقة الوضع Potential energy surfaces ▪ بعض نتائج التجارب والحسابات Some results from experiments and calculations	2	4	a1 a2 d1

8	ديناميكية التفاعل Reaction dynamics Focus 18 Topic 18E p. 810-815	**النقل الإلكتروني في أنظمة متجانسة** **Electron transfer in homogeneous systems** ▪ قانون السرعة The rate law ▪ دور شق النفق الإلكترون The role of electron tunneling ▪ ثابت السرعة The rate constant ▪ الاختبارات التجريبية للنظرية Experimental tests of the theory	1	2	a1 a2 d1
	اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية **Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester**		**14**	**28**	

ثانيا: موضوعات الجانب العملي Practical Aspect

الرقم Order	التجارب العملية/ تدريبات Practical / Tutorials topics	عدد الأسابيع Number of Weeks	الساعات الفعلية Contact Hours	رموز مخرجات التعلم Course ILOs
1	▪			
2	▪ ▪			
	اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية **Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester**			===

استراتيجيات التدريس Teaching Strategies:

- المحاضرة التفاعلية Lectures
- الحوار والمناقشة discussion
- العصف الذهني Brainstorming
- حل المشكلاتProblem solving
- المحاكاة والعروض العملية Practical presentations& Simulation Method
- التطبيق العملي Practical in computer Lab (Lab works)
- المشروعات والمهام والتكاليف projects
- التعلم الذاتي Self-learning
- التعلم التعاوني Cooperative Learning
- تبادل الخبرات بين الزملاء

vi. الانشطة والتكليفات Tasks and Assignments:

م No	الانشطة / التكليف Assignments/ Tasks	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	الدرجة المستحقة Mark	أسبوع التنفيذ Week Due	مخرجات التعلم CILOs (symbols)
1	تكليف منزلي Home assignment	فردي Individual	5	2, 7	a1, a2, b1, b2, d3
2	أعداد ملخصات و العرض Preparation of summaries and ppt	جماعي Group work	5	2	a1, a2, b1, b2, d3
3	تمارين في قاعة المحاضرات In-class exercises	جماعي Group work	-	2, 5, 7	a2, b2
4	مجموعات نقاشية Group discussions	جماعي Group work	-	1-15	a1, a2, b1, b2, d3
	إجمالي الدرجة Total Score		**10**	==	===

vii. تقييم التعلم Learning Assessment:

الرقم No.	أنشطة التقييم Assessment Tasks	أسوع التقييم Week due	الدرجة Mark	نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية Proportion of Final Assessment	مخرجات التعلم CILOs (symbols)
1	التكليفات والواجبات Tasks and Assignments	2, 5, 7	10	10%	a1, a2, b1, b2, d3
2	كوز(1) Quiz	6	10	10%	a2, b2
3	اختبار نصف الفصل Midterm Exam	8	20	20%	a1, a2, b1
4	كوز(2) Quiz	-	-	-	-
5	اختبار نهاية الفصل (عملي) Final Exam (practical)	-	-	-	-
6	اختبار نهاية الفصل (نظري) Final Exam (theoretical)	16	60	60%	a1 ,a2, b1 ,b2
	الإجمالي Total		100	%100	===

مصادر التعلم Learning Resources: كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

1. المراجع الرئيسة Required Textbook(s): (لا تزيد عن مرجعين)

Atkins P, De Paula J, Keeler J; 2018; *Atkins' Physical Chemistry*; 11th ed; Oxford University Press; UK

2. المراجع المساندة Essential References:

Bolgar, P., Keeler, J., Lloyd, H., North, A., Smith, S., & Oleinikovas, V. (2018). *Student Solutions Manual to Accompany Atkins' Physical Chemistry 11th Edition*. Oxford University Press.

3. المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت... Electronic Materials and Web Sites *etc.*

- https://opentextbc.ca/chemistry/chapter/12-6-reaction-mechanisms/
- https://www.youtube.com/watch?v=3xwIPHiuLCM
- https://youtu.be/KrvwzE_HP60
- https://youtu.be/WXBu_r-_5Ag

viii. الضوابط والسياسات المتبعة في المقرر Course Policies

بعد الرجوع للوائح الجامعة يتم كتابة السياسة العامة للمقرر فيما يتعلق بالآتي:

1	**سياسة حضور الفعاليات التعليمية Class Attendance:** - يلتزم الطالب بحضور 75% من المحاضرات ويحرم في حال عدم الوفاء بذلك. - يقدم أستاذ المقرر تقريرا بحضور وغياب الطلاب للقسم ويحرم الطالب من دخول الامتحان في حال تجاوز الغياب 25% ويتم اقرار الحرمان من مجلس القسم.
2	**الحضور المتأخر Tardy:** - يسمح للطالب حضور المحاضرة إذا تأخر لمدة ربع ساعة لثلاث مرات في الفصل الدراسي، وإذا تأخر زيادة عن ثلاث مرات يحذر شفويا من أستاذ المقرر، وعند عدم الالتزام يمنع من دخول المحاضرة.
3	**ضوابط الامتحان Exam Attendance/Punctuality:** - لا يسمح للطالب دخول الامتحان النهائي إذا تأخر مقدار (20) دقيقة من بدء الامتحان - إذا تغيب الطالب عن الامتحان النهائي تطبق اللوائح الخاصة بنظام الامتحان في الكلية.
4	**التعيينات والمشاريع Assignments & Projects:** - يحدد أستاذ المقرر نوع التعيينات في بداية الفصل ويحدد مواعيد تسليمها وضوابط تنفيذ التكليفات وتسليمها. - إذا تأخر الطالب في تسليم التكليفات عن الموعد المحدد يحرم من درجة التكليف الذي تأخر في تسليمه.
5	**الغش Cheating:** - في حال ثبوت قيام الطالب بالغش في الامتحان النصفي أو النهائي تطبق عليه لائحة شؤون الطلاب. - في حال ثبوت قيام الطالب بالغش او النقل في التكليفات والمشاريع يحرم من الدرجة المخصصة للتكليف.

6	**الانتحال Plagiarism:** **- في حالة وجود شخص ينتحل شخصية طالب لأداء الامتحان نيابة عنه تطبق اللائحة الخاصة بذلك**
7	**سياسات أخرى Other policies:** **- أي سياسات أخرى مثل استخدام الموبايل أو مواعيد تسليم التكليفات ..... الخ**

العام الجامعي: .....

خطة مقرر: كيمياء فيزيائية 6

i. معلومات عن أستاذ المقرر Information about Faculty Member Responsible for the Course							
الاسم Name	د. بلقيس زباره Dr. Bilkis Zabara			الساعات المكتبية (أسبوعيا) Office Hours			2
المكان ورقم الهاتف Location &Telephone No.	صنعاء – قسم الكيمياء كلية العلوم – جامعة صنعاء Sana'a – Department of Chemistry – Faculty of Science – Sana'a University	السبت SAT	الأحد SUN	الاثنين MON	الثلاثاء TUE	الأربعاء WED	الخميس THU
البريد الإلكتروني E-mail	b.zabara@su.edu.ye						

ii. معلومات عامة عن المقرر General information about the course:					
.1	اسم المقرر Course Title	ميكانيكية التفاعلات Reaction Mechanisms			
.2	رمز المقرر ورقمه Course Code and Number				
.3	الساعات المعتمدة للمقرر Credit Hours	الساعات المعتمدة Credit Hours			المجموع Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		2	-	-	2
.4	المستوى والفصل الدراسي Study Level and Semester	المستوى الرابع - الفصل الدراسي الأول Level 4 – Semester 1			
.5	المتطلبات السابقة للمقرر (إن وجدت) Pre-requisites	كيمياء عامة 2 General Chemistry 2			
.6	المتطلبات المصاحبة (إن وجدت) Co –requisite	كيمياء فيزيائية 6 عملي Experimental Physical Chemistry 6			
.7	البرنامج/ البرامج التي يتم فيها تدريس المقرر Program (s) in which the course is offered	بكالوريوس كيمياء BSc in Chemistry			
.8	لغة تدريس المقرر Language of teaching the course	عربي + إنجليزي English + Arabic			
.9	مكان تدريس المقرر Location of teaching the course	قسم الكيمياء - كلية العلوم Chemistry Department – Faculty of Science			

ملاحظة: الساعة المعتمدة للعملي وللتمارين تساوى ساعتين فعليتين خلال التدريس.

iii. وصف المقرر Course Description:

يهدف هذا المقرر الى تقديم المعرفة حول حركية التفاعلات الكيميائية من خلال الفهم الأعمق للخطوات الأساسية للتفاعلات و تحديد الخطوة المحددة لسرعة التفاعلات و إستخدام تقارب الحالة المستقرة و فرض حالة من الإتزان القبلي. كذلك يحتوي المقرر على بعض الأمثلة التي توضح اصناف متعددة لحركية التفاعلات و تأثرها بعوامل التصادم و ميكانيكية الحفازات البيولوجية. تتناول دينامية التفاعلات تطبيق نظرية التصادم في تفسير تجمع طاقة الإثارة في الروابط، كذلك يتناول تفسير ثابت سرعة التفاعلات كميا من خلال خواص إنتشار الاصناف في السوائل.

This course aims at providing knowledge about the kinetics of chemical reactions through a deeper understanding of the elementary steps of the reactions and the determination of the rate determining step and the rate of the reactions through the use of the steady-state approximation or assuming a pre-equilibrium state. The course also contains some

examples that explain multiple types of reaction kinetics, and their impact on collision factors and the biological catalytic mechanism. The dynamics of interactions deals with the application of collision theory in the interpretation of the accumulation of the energy in bonds, as well as the interpretation of the rate constant quantified through the properties of the diffusion of classes in liquids.

iv. مخرجات تعلم المقرر (Course Intended Learning Outcomes (CILOs):

بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:

a1 - يتعرف على أساسيات ميكانيكيات التفاعلات الكيميائية و خطواتها الأساسية و القوانين و النظريات التي تفسر تصادم و سرعة الجزيئات و نقل الإلكترونات في انظمة متجانسة.

a2 - يشرح العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعلات الكيميائية و سلوك تصادم الجزيئات بحسب ظروف التفاعل الفيزيائية المتعددة. كذلك يشرح امثلة على السلوكيات المختلفة اثناء التصادمات.

b1- يشتق قوانين ديناميات التفاعل (النهج المختلفة) و يفسر حركة الجزيئات بناء على الظروف الفيزيائية الخاصة.

b2 - يحلل نواتج التفاعلات الكيميائية النهائية الى خطواتها الأساسية و يوظفها لوصف سير التفاعل من خلال وضع سيناريوهات مختلفة لإحتمال حدوث التفاعل.

d1 - يستخدم برامج الحاسب الآلي التي تتناسب مع حل معادلات حركية التفاعلات و يستخدم لغة علمية دقيقة لصياغة الأبحاث باللغتين العربية و الإنجليزية.

After completing the course, the student will be able to:

a1 - know the basics of chemical reaction mechanisms, the elementary steps, laws and theories that explain the collision and rates of molecules and the transfer of electrons in homogeneous systems.

a2 - explain the factors that influence the speed of chemical reactions and the collision behavior of molecules according to the various physical reaction conditions. The student will be able to give examples of different behaviors during collisions.

b1- derive the laws of reaction dynamics (the different approaches) and explain the motion of molecules based on the specific physical conditions.

b2 - analyze the products of the final chemical reactions to their elementary steps and use them to describe the course of the reaction by developing different scenarios for the possibility of the reaction.

d1 - use computer programs that are suitable for solving kinetic equations for interactions and use an accurate academic language to express kinetic interpretations in both Arabic and English appropriately.

v. محتوى المقرر Course Content:

أولا: الموضوعات النظرية Theoretical Aspect:

الرقم Order	الوحدات (الموضوعات الرئيسة) Units	الموضوعات التفصيلية Sub Topics	الأسبوع Week Due	الساعات الفعلية Con. H
1	الحركية الكيميائية Chemical Kinetics Focus 17 Topic 17E p. 746-749	ميكانيكية التفاعل Reaction mechanisms ▪ التفاعلات الأساسية Elementary reactions ▪ التفاعلات الأساسية المتعاقبة Consecutive elementary reactions ▪ تقارب الحالة المستقرة The steady-state approximation ▪	1-2	4
2	الحركية الكيميائية Chemical Kinetics Focus 17 Topic 17E p. 749-752	ميكانيكية التفاعل Reaction mechanisms ▪ الخطوة المحددة للسرعة The rate-determining step ▪ الإتزان القبلي Pre-equilibria ▪ التحكم الحركي والديناميكي الحراري للتفاعلات Kinetic and thermodynamic control of reactions	3-4	4
3	الحركية الكيميائية Chemical Kinetics	امثلة لميكانيكيات التفاعل Examples of reaction mechanisms ▪ التفاعلات أحادية الجزيئية Unimolecular reactions	5-6	4

		▪ حركية البلمرة Polymerization kinetics تفاعلات الحفز الإنزيمي Enzyme-catalyzed reactions	Focus 17 Topic 17F, p. 753-761	
4	7-8	**نظرية التصادم Collision theory** ▪ عوامل تفاعلية Reactive encounters نموذج RRK The RRK model	ديناميكية التفاعل Reaction dynamics Focus 18 Topic 18A p. 779-786	**4**
1	W9	**اختبار نصف الفصل (نظري)**		
2	10	**تفاعلات يحكمها الإنتشار** **Diffusion-controlled reactions** ▪ تفاعلات في المحلول Reactions in solution معادلة التوازن المادي The material-balance equation	ديناميكية التفاعل Reaction dynamics Focus 18 Topic 18B p. 787-791	**5**
4	11-12	**نظرية الحالة الانتقالية Transition state theory** ▪ معادلة أيرينغ The Eyring equation ▪ الجوانب الديناميكية الحرارية Thermodynamic aspects تأثير النظائر الحركية The kinetic isotope effect	ديناميكية التفاعل Reaction dynamics Focus 18 Topic 18C p. 892-800	**6**
4	13-14	**ديناميات التصادم الجزيئي** **The dynamics of molecular collisions** ▪ الحزم الجزيئية Molecular beams ▪ التصادمات التفاعلية Reactive collisions ▪ أسطح طاقة الوضع Potential energy surfaces بعض نتائج التجارب والحسابات Some results from experiments and calculations	ديناميكية التفاعل Reaction dynamics Focus 18 Topic 18D p. 801-809	**7**
2	15	**النقل الإلكتروني في أنظمة متجانسة** **Electron transfer in homogeneous systems** ▪ قانون السرعة The rate law ▪ دور شق النفق الإلكترون The role of electron tunneling ▪ ثابت السرعة The rate constant الاختبارات التجريبية للنظرية Experimental tests of the theory	ديناميكية التفاعل Reaction dynamics Focus 18 Topic 18E p. 810-815	**8**
2	W16	**اختبار نهاية الفصل (نظري)**		
28	**14**	**عدد الأسابيع والساعات الفعلية** **Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester**		

ثانيا: خطة تنفيذ الجانب العملي Training/ Tutorials/ Exercises Aspects:

الرقم Order	المهام / التمارين Tutorials/ Exercises	الأسبوع Week Due	الساعات الفعلية Cont. H
1	▪		
2	▪		
7	**اختبار نصف الفصل** (Midterm Exam)		
8	▪		
14	**اختبار نهاية الفصل (عملي)** Final Exam		
	اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester	**14**	

vi. استراتيجيات التدريس Teaching Strategies:

- المحاضرة التفاعلية Lectures
- الحوار والمناقشة discussion
- العصف الذهني Brainstorming
- حل المشكلاتProblem solving
- المحاكاة والعروض العملية Practical presentations& Simulation Method
- التطبيق العملي Practical in computer Lab (Lab works)
- المشروعات والمهام والتكاليف projects
- التعلم الذاتي Self-learning
- التعلم التعاوني Cooperative Learning
- تبادل الخبرات بين الزملاء

VII . الأنشطة والتكليفات Tasks and Assignments:

م No	النشاط/ التكليف Assignments	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	الدرجة المستحقة Mark	أسبوع التنفيذ Week Due
1	تكليف منزلي Home assignment	فردي Individual	5	2, 7
2	أعداد ملخصات و العرض Preparation of summaries and ppt	جماعي Group work	5	2
3	تمارين في قاعة المحاضرات In-class exercises	جماعي Group work	-	2, 5, 7
4	مجموعات نقاشية Group discussions	جماعي Group work	-	1-15
	إجمالي الدرجة Total Score		10	

vii. تقويم التعلم Learning Assessment :

م No	أساليب التقويم Assessment Method	موعد(أسبوع) التقويم Week Due	الدرجة Mark	الوزن النسبي% Proportion of Final Assessment
1	التكليفات والواجبات Tasks and Assignments	2, 5, 7	10	10%
2	كوز(1) Quiz	6	10	10%
3	اختبار نصف الفصل Midterm Exam	8	20	20%
4	كوز(2) Quiz	-	-	-
5	اختبار نهاية الفصل (عملي) Final Exam (practical)	-	-	-
6	اختبار نهاية الفصل (نظري) Final Exam (theoretical)	17	60	60%
	المجموع Total		100	100 %

viii. مصادر التعلم Learning Resources: (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

4. المراجع الرئيسة Required Textbook(s): (لا تزيد عن مرجعين)

Atkins P, De Paula J, Keeler J; 2018; *Atkins' Physical Chemistry*; 11th ed; Oxford University Press; UK

5. المراجع المساندة Essential References:

Bolgar, P., Keeler, J., Lloyd, H., North, A., Smith, S., & Oleinikovas, V. (2018). *Student Solutions Manual to Accompany Atkins' Physical Chemistry 11th Edition*. Oxford University Press.

6. المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت... Electronic Materials and Web Sites *etc.*

- https://opentextbc.ca/chemistry/chapter/12-6-reaction-mechanisms/
- https://www.youtube.com/watch?v=3xwIPHiuLCM
- https://youtu.be/KrvwzE_HP60
  https://youtu.be/WXBu_r-_5Ag

ix. الضوابط والسياسات المتبعة في المقرر Course Policies	
بعد الرجوع للوائح الجامعة يتم كتابة السياسة العامة للمقرر فيما يتعلق بالآتي:	
سياسة حضور الفعاليات التعليمية Class Attendance: - يلتزم الطالب بحضور 75% من المحاضرات ويحرم في حال عدم الوفاء بذلك. - يقدم أستاذ المقرر تقريرا بحضور وغياب الطلاب للقسم ويحرم الطالب من دخول الامتحان في حال تجاوز الغياب 25% ويتم اقرار الحرمان من مجلس القسم.	1
الحضور المتأخر Tardy: - يسمح للطالب حضور المحاضرة إذا تأخر لمدة ربع ساعة لثلاث مرات في الفصل الدراسي، وإذا تأخر زيادة عن ثلاث مرات يحذر شفويا من أستاذ المقرر، وعند عدم الالتزام يمنع من دخول المحاضرة.	2
ضوابط الامتحان Exam Attendance/Punctuality: - لا يسمح للطالب دخول الامتحان النهائي إذا تأخر مقدار (20) دقيقة من بدء الامتحان - إذا تغيب الطالب عن الامتحان النهائي تطبق اللوائح الخاصة بنظام الامتحان في الكلية.	3
التعيينات والمشاريع Assignments & Projects: - يحدد أستاذ المقرر نوع التعيينات في بداية الفصل ويحدد مواعيد تسليمها وضوابط تنفيذ التكليفات وتسليمها. - إذا تأخر الطالب في تسليم التكليفات عن الموعد المحدد يحرم من درجة التكليف الذي تأخر في تسليمه.	4
الغش Cheating: - في حال ثبوت قيام الطالب بالغش في الامتحان النصفي أو النهائي تطبق عليه لائحة شؤون الطلاب. - في حال ثبوت قيام الطالب بالغش او النقل في التكليفات والمشاريع يحرم من الدرجة المخصصة للتكليف.	5
الانتحال Plagiarism: - في حالة وجود شخص ينتحل شخصية طالب لأداء الامتحان نيابة عنه تطبق اللائحة الخاصة بذلك	6
سياسات أخرى Other policies: - أي سياسات أخرى مثل استخدام الموبايل أو مواعيد تسليم التكليفات ..... الخ	7