

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALÚRGICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA
Departamento Académico de Ingeniería Química**



**SÍLABO POR COMPETENCIAS
MODALIDAD PRESENCIAL**

CURSO : CINÉTICA Y DISEÑO DE REACTORES QUÍMICOS

DOCENTE : ING. VICTOR RAUL COCA RAMIREZ

SEMESTRE 2026 – II

MODALIDAD PRESENCIAL
SÍLABO POR COMPETENCIAS
CURSO: CINÉTICA Y DISEÑO DE REACTORES QUÍMICOS

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	Diseño de sistemas de procesos
Semestre Académico	2026-II
Código del Curso	254
Créditos	5
Horas Semanales	Hrs. Totales: 05 Teóricas: 01 Practicas: 02 Laboratorio: 02
Ciclo	VIII
Sección	A
Correo Institucional	Vcoca@unjfsc.edu.pe
N.º de Celular	997910938

II. SUMILLA Y DESCRIPCION DEL CURSO

El curso Cinética y Diseño de Reactores Químicos, es un curso teórico-práctico que permitirá al estudiante adquirir los fundamentos y principios de la cinética química aplicada, obtener una expresión matemática que describa el comportamiento del sistema basado en un mecanismo de reacción, y su ecuación de velocidad, para diseñar el reactor dónde se llevará a cabo la reacción. Además de comprender los diferentes fenómenos que tienen lugar en el interior de los reactores químicos a escala industrial y que adquiera un conocimiento de los modelos y ecuaciones utilizados en su diseño y control. En el curso se abordarán los siguientes tópicos: Cinética de las reacciones químicas homogéneas, equilibrio químico, mecanismos de reacción, efectos de los parámetros de operación sobre la cinética y el equilibrio de las reacciones químicas, diseño de reactores discontinuos, continuos y semi continuos en fase homogénea, procesos heterogéneos catalíticos y no catalíticos, efecto de transferencia de masa y calor que afectan la velocidad de reacción. Análisis y diseño de reactores catalíticos de lecho fijo, móvil y fluidizado.

El contenido del curso, para su desarrollo, se distribuirá en las siguientes 4 unidades didácticas.

Unidad Didáctica I : introducción a la cinética química

Unidad Didáctica II: Reactores isotérmicos: sistemas homogéneos

Unidad Didáctica III: Reactores no isotérmicos y catálisis homogénea.

Unidad Didáctica IV: Catálisis heterogénea y reactores heterogéneos

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Comprende la importancia de la cinética química en el estudio de las reacciones, así como conceptos importantes del diseño básico de reactores. Identifica los factores que afectan la velocidad de reacción. Analiza datos cinéticos experimentales y aplica métodos numéricos con el objeto de obtener leyes de velocidad de reacción.	INTRODUCCIÓN A LA CINÉTICA QUÍMICA	1-4
UNIDAD II	Clasifica los reactores de acuerdo a las condiciones, de acuerdo al flujo y al sistema de operación. Establece las ecuaciones, así como las variables de diseño para un determinado mecanismo de reacción y para un tipo de reactor. Establece el reactor más adecuado para un determinado proceso. Utiliza software matemático para evaluar las variables de diseño y simular su comportamiento.	REACTORES ISOTÉRMICOS. SISTEMAS HOMOGÉNEOS	5-8
UNIDAD III	Ejecuta cálculos básicos y energéticos para analizar distintos sistemas de reactores en condiciones no isotérmicas. Utiliza software matemático para evaluar las variables de diseño y simular su comportamiento. Reconoce los aspectos básicos de la catálisis y de los fenómenos de adsorción. Seleccionar catalizadores y las condiciones adecuadas de operación.	REACTORES ISOTÉRMICOS NO Y CATÁLISIS HOMOGÉNEA.	9-12
UNIDAD IV	Reconoce los aspectos fundamentales de los catalizadores sólidos, su preparación, mecanismos, y desactivación. Selecciona e identifica los diferentes tipos de reactores heterogéneos. Aplica los principios básicos de la catálisis homogénea y heterogénea para el análisis y diseño de reactores químicos heterogéneos. Identifica los diferentes tipos de reactores bioquímicos y su aplicación.	CATÁLISIS HETEROGÉNEA Y REACTORES HETEROGÉNEOS	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Comprende los aspectos básicos de la termodinámica y cinética química en la ingeniería de reacciones.
2	Identifica los factores que afectan a la velocidad de reacción.
3	Analiza datos cinéticos para determinar ecuaciones de velocidad
4	Aplica métodos numéricos para obtener leyes de velocidad de reacción
5	Clasifica los reactores de acuerdo a las condiciones, de acuerdo al flujo y al sistema de operación.
6	Determina las ecuaciones de diseño, así como las variables para un determinado mecanismo de reacción.
7	Establece el reactor más adecuado para aplicarlo a un determinado proceso
8	Utiliza software matemático para evaluar y simular el comportamiento de los reactores isotérmicos
9	Ejecuta los balances másicos y energéticos para distintos sistemas de reactores en condiciones no isotérmicas
10	Utiliza software matemático para evaluar y simular el comportamiento de los reactores no isotérmicos
11	Reconoce los aspectos básicos de la catálisis y de los fenómenos de adsorción.
12	Selecciona catalizadores y las condiciones adecuadas de operación en sistemas homogéneos.
13	Reconoce los aspectos fundamentales, la preparación, mecanismos, y desactivación de los catalizadores sólidos.
14	Realiza una selección e identifica los diferentes tipos de reactores heterogéneos.
15	Aplica los principios básicos de la catálisis para el análisis y diseño de reactores químicos heterogéneos.
16	Reconoce los diferentes tipos de Reactores bioquímicos y su aplicación

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

UNIDAD DIDACTICA I:	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA I: Comprende y aplica los conocimientos sobre el estado gaseoso, Ecuación de Estado. Distingue un Gas Ideal de un Gas Real. Interpreta las leyes de los gases y su Teoría Cinética Molecular. Aplica el cálculo diferencial a una ecuación de estado. Comprende la importancia y aplicación de las ecuaciones de estado, el Factor de compresibilidad, diagramas generalizados, y correlaciones generalizadas, tanto para gases reales como para sus mezclas.					
	Semanas	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		COGNITIVOS	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	1	Aspectos básicos de termodinámica en la ingeniería de reacciones. Clasificación de las reacciones. Definición de velocidad de reacción. Molecularidad y orden de reacción.	- Distingue los aspectos básicos de la termodinámica relacionados con la ingeniería de reacciones - Elabora cuadros y resúmenes de los conceptos básicos de la cinética química aplicada.	- Propicia el interés por los aspectos básicos de la termodinámica relacionados con la ingeniería de reacciones - Comparte información con sus compañeros de manera solidaria.		
	2	Factores que afectan a la velocidad de reacción. Efecto de la concentración. Mecanismos de reacción y determinación de modelos cinéticos. Efecto de la temperatura. Ecuación de Arrhenius.	- Investiga los factores que afectan a la velocidad de reacción. - Desarrolla mecanismos de reacción - Establece modelos cinéticos	- Valora la importancia de los conceptos aprendidos. - Muestra disposición cooperativa para la realización de ejercicios prácticos. - Muestra responsabilidad durante su aprendizaje.		
	3	Obtención y análisis de datos de velocidad. Reactores por lotes de volumen constante. Método Diferencial. Método Integral. Reacciones de volumen variable.	- Recolecta datos de velocidad. - Analiza datos cinéticos - Utiliza Software adecuado para el manejo de datos	- Comparte con sus compañeros los resultados obtenidos - Coopera con sus compañeros de grupo en la solución de trabajos. - Muestra interés por el uso de software matemático		
	4	Obtención y análisis de datos de velocidad. Reactores por lotes de volumen variable.	- Recolecta datos de velocidad. - Analiza datos cinéticos - Utiliza Software adecuado para el manejo de datos	- Comparte con sus compañeros los resultados obtenidos - Coopera con sus compañeros de grupo en la solución de trabajos. - Muestra interés por el uso de software matemático		
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
	- Exámenes y cuestionarios - Tarea y Talleres			- Informes finales y trabajos grupales - Proyectos y videos.		- Responsabilidad - Participación

UNIDAD DIDÁCTICA II :	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Clasifica los reactores de acuerdo a las condiciones, de acuerdo al flujo y al sistema de operación. Establece las ecuaciones, así como las variables de diseño para un determinado mecanismo de reacción y para un tipo de reactor. Establece el reactor más adecuado para un determinado proceso. Utiliza software matemático para evaluar las variables de diseño y simular su comportamiento.					
	Semanas	CONTENIIDO			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		COGNITIVOS	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	5	Elementos del Diseño de reactores. El reactor por lotes. Características de las operaciones por cargas o discontinuas. Ecuaciones de diseño. Principales ejemplos y aplicaciones.	- Organiza los conceptos aprendidos - Caracteriza los diferentes tipos de reactores - Formula ecuaciones de diseño para el reactor por lotes	- Valora la importancia de los conceptos aprendidos. - Muestra responsabilidad durante su aprendizaje. Se esfuerza durante el periodo de aprendizaje	- Videoconferencias, - Foros de discusión, - Chat - Blogs - Correo electrónico - E-learning - M-learning	Clasifica los reactores de acuerdo a las condiciones, de acuerdo al flujo y al sistema de operación.
	6	Reactores continuos. El reactor tipo tanque. Principales características y aplicaciones. Sistemas de reactores múltiples.	- Modela el comportamiento de los reactores continuos y discontinuos - Formula las ecuaciones de diseño para los reactores de flujo continuo	- Coopera con sus compañeros de grupo en la solución de trabajos. - Muestra interés por el manejo de las herramientas numéricas		Determina las ecuaciones de diseño, así como las variables para un determinado mecanismo de reacción.
	7	El reactor tubular. Principales características y aplicaciones. El reactor semicontinuo y con reciclo.	- Simula el comportamiento de los reactores continuos y discontinuos - Analiza la información para aplicarla a la solución de problemas numéricos	- Presenta disposición a compartir lo aprendido con sus compañeros - Participa activamente en el manejo de software numérico para la solución de problemas		Establece el reactor más adecuado para aplicarlo a un determinado proceso
	8	Comparación de reactores. Combinación de reactores.	- Compara la eficacia de los diferentes tipos de reactores - Sintetiza el mejor arreglo de reactores	- Muestra interés por lo aprendido - Valora la importancia del contenido de la unidad de aprendizaje.		Utiliza software matemático para evaluar y simular el comportamiento de los reactores isotérmicos
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño	
- Exámenes y cuestionarios - Tarea y Talleres			- Informes finales y trabajos grupales - Proyectos y videos.		- Responsabilidad - Participación	

UNIDAD DIDACTICA III :	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA III: Ejecuta cálculos másicos y energéticos para analizar distintos sistemas de reactores en condiciones no isotérmicas. Utiliza software matemático para evaluar las variables de diseño y simular su comportamiento. Reconoce los aspectos básicos de la catálisis y de los fenómenos de adsorción. Seleccionar catalizadores y las condiciones adecuadas de operación.					
	Semanas	CONTENIIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		COGNITIVOS	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	9	El balance de energía. El reactor discontinuo ideal.	- Desarrolla ecuaciones de balance de energía para el reactor por lotes - Modela el comportamiento del reactor por lotes no isotérmico	- Valora la importancia de los conceptos aprendidos. - Colabora con sus compañeros de grupo en la solución de problemas. - Comparte con sus compañeros los resultados obtenidos	- Videoconferencias, - Foros de discusión, - Chat - Blogs - Correo electrónico - E-learning - M-learning	Clasifica los reactores de acuerdo a las condiciones, de acuerdo al flujo y al sistema de operación.
	10	Reactores ideales no isotérmicos: Los reactores de tanque y tubular.	- Desarrolla ecuaciones de balance de energía para reactores continuos - Modela el comportamiento de los reactores continuos de operación no isotérmica	- Muestra disposición cooperativa para la realización de ejercicios prácticos. - Muestra responsabilidad durante su aprendizaje. - Comparte los conocimientos adquiridos.		Utiliza software matemático para evaluar y simular el comportamiento de los reactores no isotérmicos
	11	Catálisis Homogénea: El fenómeno de la catálisis. Funciones del catalizador. Mecanismos y ecuaciones.	Distingue los aspectos básicos de la Catálisis Homogénea relacionados con la ingeniería de reacciones	- Propicia el interés por la búsqueda de distintas estrategias de solución. - Colabora con sus compañeros para realizar un trabajo de manera organizada.		Reconoce los aspectos básicos de la catálisis y de los fenómenos de adsorción.
	12	Reacciones catalizadas por ácidos y bases. Reacciones enzimáticas. Cinética enzimática homogénea.	- Investiga los factores que afectan a la velocidad de reacción cuando interviene un catalizador. - Desarrolla mecanismos de reacción para el caso de reacciones enzimáticas	- Debate sobre las diferentes reacciones catalizadas - Muestra responsabilidad durante su aprendizaje. - Comparte sus conocimientos adquiridos.		Selecciona catalizadores y las condiciones adecuadas de operación en sistemas homogéneos.
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
	- Exámenes y cuestionarios - Tarea y Talleres			- Informes finales y trabajos grupales - Proyectos y videos.		- Responsabilidad - Participación

UNIDAD DIDACTICA IV :	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA IV: Reconoce los aspectos fundamentales de los catalizadores sólidos, su preparación, mecanismos, y desactivación. Selecciona e identifica los diferentes tipos de reactores heterogéneos. Aplica los principios básicos de la catálisis homogénea y heterogénea para el análisis y diseño de reactores químicos heterogéneos. Identifica los diferentes tipos de reactores bioquímicos y su aplicación.					
	Semanas	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		COGNITIVOS	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	13	Los catalizadores sólidos. Introducción. Estructura del catalizador. Propiedades. Preparación de catalizadores sólidos. Técnicas de caracterización.	- Define los aspectos básicos de la Catálisis Heterogénea relacionados con la ingeniería de reacciones - Analiza la información para aplicarla a la solución de problemas numéricos	- Valora la importancia de los conceptos aprendidos. - Colabora con sus compañeros de grupo en la solución de problemas. - Comparte con sus compañeros los resultados obtenidos	- Videoconferencias, - Foros de discusión, - Chat - Blogs - Correo electrónico - E-learning - M-learning	Reconoce los aspectos fundamentales, la preparación, mecanismos, y desactivación de los catalizadores sólidos.
	14	Mecanismos de reacción sobre catalizadores sólidos. Etapas químicas y físicas. Métodos cinéticos en catálisis heterogénea. Desactivación de catalizadores.	- Investiga los factores que intervienen durante una reacción cuando interviene un catalizador. - Desarrolla mecanismos de reacción para el caso de reacciones en fase heterogénea	- Muestra disposición cooperativa para la realización de ejercicios prácticos. - Muestra responsabilidad durante su aprendizaje. - Comparte los conocimientos adquiridos.		Realiza una selección e identifica los diferentes tipos de reactores heterogéneos.
	15	Tipos de reactores heterogéneos. Reactores de lecho fijo y lecho fluidizado. Características y aplicaciones. Otros tipos de reactores.	- Caracteriza los diferentes tipos de reactores heterogéneos - Formula las ecuaciones de diseño para reactores heterogéneos - Investiga las principales aplicaciones de este tipo de reactores	- Propicia el interés por la búsqueda de distintas estrategias de solución. - Colabora con sus compañeros para realizar un trabajo de manera organizada.		Aplica los principios básicos de la catálisis para el análisis y diseño de reactores químicos heterogéneos.
	16	Introducción a los reactores bioquímicos. Tipos. Mecanismos. Aplicación	- Investiga los tipos de biorreactores y sus mecanismos. - Expone las principales aplicaciones de los reactores bioquímicos.	- Valora la importancia de los conceptos aprendidos. - Participa activamente en las exposiciones planteadas		Reconoce los diferentes tipos de Reactores bioquímicos y su aplicación
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño	
- Exámenes y cuestionarios - Tarea y Talleres			- Informes finales y trabajos grupales - Proyectos y videos.		- Responsabilidad - Participación	

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**6.1 MEDIOS ESCRITOS.**

- Libros y manuales
- Fichas y apuntes
- Revistas especializadas

6.2 MEDIOS VISUALES Y ELECTRONICOS:

- Proyector y pizarras interactivas
- Videos
- Diapositivas

6.3 MEDIOS INFORMATICOS

- Software educativo
- Google Classroom
- Simuladores
- Contenido multimedia interactivo

VII. EVALUACIÓN**7.1 Evidencias de Conocimiento.**

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

7.2 Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

7.3 Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLE	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30%	El ciclo académico comprende 4 módulos
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35%	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4); calculado de la siguiente manera:

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

CRONOGRAMA ACADEMICO 2026-II

ACTIVIDADES DE LA FACULTAD		DEL	AL
13	Programación de cursos del semestre académico en el sistema de INTRANET	01/06/2026	05/06/2026
14	Distribución de Carga Lectiva (Asamblea de docentes)	08/06/2026	19/06/2026
15	Ingreso de Carga Lectiva al sistema (Jefe de Departamento Académico)	22/06/2026	26/06/2026
16	Ingreso y publicación de horarios en el sistema (Director de Escuela)	30/06/2026	10/07/2026
17	Entrega obligatoria bajo responsabilidad su(s) silabo (silabos (s) al Director del Departamento Académico	03/08/2026	14/08/2026
18	El docente responsable comenta el silabo de las asignaturas a su cargo	PRIMER DÍA DE CLASES	
EVALUACIONES DEL SEMESTRE ACADÉMICO		DEL	AL
Módulo I		07/09/2026	11/09/2026
Módulo II - I PARCIAL (Plan por Objetivos)		05/10/2026	09/10/2026
Módulo III		02/11/2026	06/11/2026
Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)		30/11/2026	04/12/2026
Examen Sustitutorio (Plan por Objetivos)		04/12/2026	
INGRESO DE NOTAS AL SISTEMA		DEL	AL
Módulo I		14/09/2026	20/09/2026
Módulo II - I PARCIAL (Plan por objetivos)		12/10/2026	18/10/2026
Módulo III		09/11/2026	15/11/2026
Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)		07/12/2026	06/12/2026
FINALIZAR Y GENERAR ACTA POR EL DOCENTE RESPONSABLE DEL CURSO A CARGO		07/12/2026	13/12/2026
IMPRESIÓN Y FIRMA DE ACTAS POR PARTE DE: ORAA Y DOCENTE DE CURSO		07/12/2026	14/12/2026
Al finalizar cada Módulo y/o Parcial el Director de Escuela Profesional Informa al Decano el incumplimiento de los docentes sobre el ingreso de notas al sistema, en sus dos modalidades			
Inicio y término de clases		17/08/2026	04/12/2026

(*) RCU N° 0815-2018-CU-UNJFSC

VIII. **BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA WEB:****Unidad didáctica I:**

- 1, 2, 3, 4, 5, 7, 11, 13.

Unidad didáctica II:

- 2, 3, 4, 5, 7, 11, 13.

Unidad didáctica III:

- 2, 3, 4, 5, 7, 11, 13.

Unidad didáctica IV:

- 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 13.

- **Bibliografía Básica:**

1. González, A. (2001). *Cinética Química*, Madrid, Edit. Síntesis.
2. Hill, Ch. & Root, T. (2014). *Introduction to Chemical Engineering Kinetics & Reactor Design*, New York, John Wiley & Sons.
3. Levenspiel, O. (2004). *Ingeniería de las Reacciones Químicas*, México, Tercera Edición, Limusa - Wiley.
4. Fogler, S. (1999). *Elementos de ingeniería de las reacciones químicas*, México, Pearson Education.
5. Rawlings & Ekerdt (2002). *Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals*, Madison, Nob Hill Publishing
6. Schmal, M. (2014). *Chemical Reaction Engineering: Essentials, Exercises and Examples*. CRC Press/Balkema.
7. Smith, J. (1991). *Ingeniería de la Cinética Química*, México, CECSA.

- **Bibliografía Complementaria:**

8. Carberry, J. (1976). *Chemical and Catalytic Reaction Engineering*, McGraw-Hill, New York.
9. Froment, G. & Bischoff, K. (1980). *Chemical Reactor Analysis and Design*, New York, Second Edition, John Wiley & Sons.
10. House, J. (2007). *Principles of Chemical Kinetics*, USA, Second Ed. Academic Press publications.
11. Levenspiel, O. (1986). *El omnilibro de los reactores químicos*, Barcelona, Reverté.
12. Robson, M. (2004). *An introduction to chemical kinetics*, England, John Wiley & Sons, Ltd.
13. Santamaría, J.M. y col. (1999). *Ingeniería de los reactores*. Madrid. Ed. Síntesis.
14. Schmidt, L. (1998). *The Engineering of Chemical Reactions*, New York, Oxford University Press.

- **Fuentes Electrónicas**

- <https://web.facebook.com/groups/1469258336689414>
- <http://alchemikineti.blogspot.com/>
- <http://www.revistavirtualpro.com/>

Huacho agosto de 2026



Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"

Dr. VÍCTOR RAÚL COCA RAMÍREZ
DNQ-010