



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



ESCUELA  
NACIONAL  
de CIENCIAS  
de la TIERRA

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra  
Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

Programa			
Fisicoquímica			
Clave	Semestre 2°	Créditos 9	Campo de conocimiento: Física y química
			Etapa de formación: Básica
Modalidad	Curso(X) Taller( ) Lab( ) Seminario() Otras		Tipo T ( ) P (X) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( )		Horas
	Obligatorio E ( ) Optativo E ( )		
Duración	16 semanas		Semana
			Teóricas: 3
			Prácticas: 3
			Total:6
		Semestre	Teóricas: 48
			Prácticas: 48
			Total:96
Seriación			
Ninguna ( )			
Obligatoria ( )			
Asignatura antecedente			
Asignatura subsecuente			
Indicativa ( x )			
Asignatura antecedente	Química		
Asignatura subsecuente	Ninguna		

**Objetivo general:** Comprender los fundamentos de la fisicoquímica a partir de la termodinámica y el equilibrio químico que rigen los sistemas químicos aplicados al planeta Tierra.

**Objetivos particulares:**

- Comprender la teoría cinética de los gases y sus implicaciones con los fenómenos cotidianos del planeta Tierra.
- Identificar los principios termodinámicos en reacciones químicas y ejemplificar algunos fenómenos termodinámicos que se llevan a cabo en la geosfera, hidrosfera, atmósfera y sistemas vivos.
- Reconocer la importancia del equilibrio químico el potencial REDOX en las reacciones químicas en sistemas químicos.
- Reconocer la importancia de la cinética química en las reacciones químicas.

**Índice temático**

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Gases	9	9
2	Conceptos y propiedades termodinámicas	12	12



3	Equilibrio químico	9	9
4	Ácidos y bases	9	9
5	Cinética química	9	9
<b>Subtotal</b>		<b>48</b>	<b>48</b>
<b>Total</b>		<b>96</b>	

<b>Contenidos temáticos</b>	
Temas	Subtemas
1	Gases 1.1. Teoría cinética de los gases. 1.2. Comportamiento de los gases: isocórico, isobárico, isotérmico. 1.3. Leyes de los Gases ideales y reales. 1.4. Solubilidad de gases en líquidos: Ley de Henry.
2	Conceptos y propiedades termodinámicas 2.1. Ley de la Conservación de la energía. 2.2. Principios de Termodinámica: Ley cero, Primera Ley, Segunda Ley. Conceptos de entalpía, Ley de Hess, entropía, energía libre de Gibbs. Reacciones espontáneas. 2.3. Termodinámica de las reacciones en disoluciones acuosas
3	Equilibrio químico 3.1. Naturaleza del equilibrio químico. Ley del equilibrio químico y principio de Le Chatelier. Equilibrio iónico. 3.2. Relación de la constante de equilibrio y el cambio de energía libre de Gibbs. 3.3. Influencia de la temperatura, la presión y los catalizadores. 3.4. Equilibrio de fases: Ejemplos de diagramas de fase.
4	Ácidos y bases 4.1. Interacción entre ácidos y bases. 4.2. Disociación de ácidos polipróticos. 4.3. pH. Cálculo de especies en ácidos y bases fuertes y débiles. 4.4. Equilibrio óxido reducción. Potencial REDOX.
5	Cinética química 5.1. Velocidad de una reacción. Ecuación de velocidad. Factores que afectan la velocidad de una reacción: concentración de los reactantes, temperatura y presencia de catalizadores. 5.2. Mecanismos de reacción 5.3. Catálisis

<b>Estrategias didácticas</b>
Aprendizaje basado en problemas
Ejercicios fuera del aula
Ejercicios en clase
Exposición oral
Prácticas de laboratorio

<b>Evaluación del aprendizaje</b>
-----------------------------------

Entrega de informe de laboratorio
Participación en clase
Exposición de temas
Trabajos y tareas
Exámenes parciales

<b>Perfil profesiográfico del docente</b>	
Título o grado	Químico(a), Ing. Químico(a), Químico(a) Farmacéutico(a) Biólogo(a), Ing. Ambiental, Ing. Químico(a) Metalúrgico(a), u otro afín. Nivel mínimo de Maestría.
Experiencia docente	Con experiencia docente de la menos dos años en: - El nivel de licenciatura de las carreras de Ciencias de la Tierra, Química, u otras afines. - Posgrados afines.
Otras características	Haber tomado el curso de Formación Docente impartido en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra. Con experiencia docente en química y análisis fisicoquímico y geoquímico.

<b>Bibliografía básica</b>
Chang, R. (2008). Fisicoquímica para las ciencias químicas y biológicas. McGraw-Hill Interamericana. México.
Engel, T., Reid, P., Hehre, W. (2007). Introducción a la fisicoquímica. Pearson Educación. México.
Kelly, F.J. (2019). Chemical fundamentals of geology and environmental geoscience. Excelic Press. Lewes, Delaware.
Luther, G. (2016). Inorganic chemistry for geochemistry and environmental sciences: fundamentals and applications. John Wiley & Sons. West Sussex.
Moreno F. (2011). Introducción a la fisicoquímica. 2ª. Ed. Universitat de Valencia. Valencia.
Smith, J. M., Van Ness, H. C. y Abbott, M. M. (2007). Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. McGraw – Hill. México
<b>Mesografía</b>
Chemistry review <a href="http://pubs.acs.org/journal/chreay">http://pubs.acs.org/journal/chreay</a>
General Chemistry Topic Review <a href="http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/topicreview/index.php">http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/topicreview/index.php</a>
Green chemistry <a href="http://pubs.rsc.org/en/journals/journalissues/gc">http://pubs.rsc.org/en/journals/journalissues/gc</a>
Red Latinoamericana de Química <a href="http://www.relaq.mx/RLQ/revistas.html">http://www.relaq.mx/RLQ/revistas.html</a>
Química computacional. <a href="https://www.solociencia.com/quimica">https://www.solociencia.com/quimica</a>

<b>Bibliografía complementaria</b>
Alario y Franco, M.A. (2002). Fotoquímica de la atmósfera: agujero negro. La Ciencia y la tecnología ante el tercer milenio. 1:347-370
Atkins, P.W. (1985). Fisicoquímica. Fondo Educativo Interamericano. México.
Bailey, Ch. y Lorna, E. (2011). Introducción a la experimentación en química física y química analítica. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.
Figueruelo, J.E. (2011). Introducción a la química-física para las ciencias ambientales. Servicio Editorial. Bilbao
Moore J. W., Kotz, J.C., Stanits, C. L., Joesten, M. D., Word, J. L. (2000). El Mundo de la química. Conceptos y Aplicaciones. 2a. Addison Wesley Longman de México, México.

Adelhelm, P., Hartmann, P., Bender, C.L., Busche, M., Eufinger, Ch. And Janek, J. (2015). From lithium to sodium: cell chemistry of room temperature sodium-air and sodium-sulfur batteries. *Beilstein, J. Nanotechnol.* 6: 1016-1055.

Zhang, H. and Cao, L. (2016). Simulated effect of calcification feedback on atmospheric CO<sub>2</sub> and ocean acidification. *Scientific Reports.* 6(20284): 1-10.

**Mesografía**

Ciencia Básica experimental para estudiantes de Ingeniería Química <http://www.ciencia-basica-experimental.net/fisicoquimica.htm>

Simuladores <https://phet.colorado.edu>

