



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura en Biotecnología 2010

Programa de Estudios:

Fundamentos de Química



I. Datos de identificación

Licenciatura **Biología 2010**

Unidad de aprendizaje **Fundamentos de Química** Clave **L44207**

Carga académica	4	0	4	8
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica **1** 2 3 4 5 6 7 8 9

Seriación	Ninguna	Biofísica, Fisicoquímica, Bioquímica, Química Orgánica, Química Inorgánica, Termodinámica Biológica
-----------	---------	---

UA Antecedente

UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Biología 2003 Física 2003

Matemáticas 2003

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Biología 2003

Física 2003

Matemáticas 2003



II. Presentación

La unidad de aprendizaje de Fundamentos de Química pertenece al área básica y pretende que el estudiante reconozca a la Química como una de las bases del quehacer profesional del Licenciado en Biotecnología debido a su importancia fundamental. A través de esta unidad de aprendizaje se pretende brindar las herramientas básicas para la comprensión de las propiedades de la materia, tanto a nivel macromolecular como a nivel atómico, los diferentes estados de la materia y los cambios de energía relacionados con ellos; los tipos de compuestos existentes y su comportamiento en solución. Además de proveer las bases para expresar correctamente las reacciones que ocurren en la naturaleza desde el punto de vista químico, para poder definir la presencia de reactivos limitantes, determinar el rendimiento de una reacción, así como determinar energéticamente si la reacción de estudio es factible o bien determinar las condiciones de equilibrio que ésta pueda alcanzar.

La unidad de aprendizaje consta de cinco unidades temáticas, en las cuales se busca la comprensión de 1) estructura y propiedades de la materia, 2) enlace químico y reacciones químicas, 3) disoluciones, 4) introducción a la termodinámica química y 5) equilibrio y cinética química.

La evaluación del aprendizaje será un proceso continuo en el cual la retroalimentación oportuna será fundamental para alcanzar los propósitos establecidos.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: Básico

Área Curricular: Ciencias Químicas

Carácter de la UA: Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Desarrollar la mejora genética de organismos incrementando su resistencia a enfermedades y plagas tanto para plantas de uso agroalimentario como para recursos pecuarios con la finalidad de reducir pérdidas de cosechas hasta incrementar el rendimiento en la productividad.

Cultivar Tejidos Vegetales con fines de micropropagación de especies en peligro de extinción o por un interés comercial.



Cultivar Tejidos Vegetales para la producción de metabolitos secundarios de interés alimenticio o farmacológico.

Cultivar Tejidos Vegetales para efectuar estudios de genética, procesos fisiológicos y bioquímicos que ocurren en una especie de interés agrícola, ornamental o medicinal, para su conocimiento y consecuente manipulación.

Utilizar subproductos para la elaboración y conservación de alimentos para ganado en forma de ensilajes.

Elaborar abonos naturales como lo son las compostas.

Generar nuevos productos a partir de las experiencias en el mercado (caña, café, jitomate, etc.).

Aplicar los principios del control biológico y biofertilización a nivel agrícola.

Aplicar los conocimientos de la biodiversidad microbiana y biotransformación en el control ambiental, restauración de suelos y agua.

Aplicar las tecnologías de conversión de residuos sólidos para la sustitución de fertilizantes.

Innovar tecnologías y métodos para la resolución de problemas de contaminación de suelo, agua y aire.

Aplicar los sistemas biológicos de degradación de residuos y basura.

Aplicar sistemas de desulfuración de agua, petróleo e incluso de emisiones gaseosas.

Desarrollar insumos para la biorremediación y restauración ambiental.

Innovar plantas industriales confinadas a la eliminación de contaminantes.

Aplicar especies biorremediadoras para tratamiento de contaminantes.

Generar biocombustibles, específicamente el bioetanol y el biogás.

Incorporar micronutrientes y antioxidantes y otros nutraceuticos en productos y alimentos de gran consumo nacional.

Generar nuevos productos farmacéuticos, vacunas proteínas recombinantes y anticuerpos monoclonales.

Colaborar en el diseño de proyectos arquitectónicos o urbanísticos aplicando el conocimiento de las estructuras y crecimiento de organismos biológicos.

Participar en la creación de ciudades ecológicas con un mejor manejo de los recursos naturales.

Monitorear, controlar y operar procesos de producción, de control de calidad y el desarrollo e innovación de nuevos productos.

Monitorear procesos de producción que involucren un sistema biológico.



Aplicar normas de control de calidad.

Comprender los procesos celulares relacionados con la transmisión de la información genética, sus mecanismos de regulación y función en los organismos.

Manipular a nivel genético las capacidades de sobrevivencia, crecimiento y producción de compuestos de alto valor agregado.

Desarrollar enzimas más estables y activas para la industria alimentaria.

Desarrollar nuevos edulcorantes: jarabes fructosados, aspartame, taumatina y miraculina.

Elaborar vitaminas, colorantes, saborizantes, espesantes, acidulantes, aromas y nutracéuticos.

Aplicar el manejo genético de los alimentos haciéndolos menos perecederos.

Incrementar los componentes nutrimentales y modificar texturas de los alimentos.

Contribuir al desarrollo económico y social de nuestro país en los diferentes campos de acción de la Biotecnología.

Determinar propiedades cinéticas y dinámicas de biomoléculas.

Caracterizar la estructura de proteínas importantes en el metabolismo de los seres vivos.

Objetivos del núcleo de formación:

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Conocer los métodos y modelos empleados en la química aplicados en la práctica de la Biotecnología.

Desarrollar habilidades para plantear soluciones teóricas y experimentales en torno a tópicos unidisciplinarios como la química orgánica, inorgánica, e interdisciplinarios como bioquímica en tópicos de Biotecnología.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Resolver problemas motivados por la Biotecnología, que estén relacionados con la conformación, estructura y propiedades fundamentales de la materia, mediante la



caracterización teórica de sistemas químicos y su comparación con resultados experimentales reportados en la literatura.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. 1. Estructura y propiedades de la materia

Objetivo: El alumno resolverá problemas relacionados con la conformación y estructura básica de la materia, mediante la comprensión de las convenciones internacionales para la medición y nomenclatura, y de los experimentos que condujeron a la formulación y sustento de la teoría atómica.

1.1 Objeto material y formal de estudio de la química.

1.2 Clasificación de la materia.

Mezclas y sustancias puras.

Separación de mezclas.

Compuestos.

Elementos.

1.3 Cambios físicos y químicos de la materia.

Estados físicos de la materia.

Diferencias entre cambios físicos y químicos.

1.4 Unidades de medición.

Unidades fundamentales.

Unidades derivadas.

Análisis dimensional.

1.5 Teoría atómica de la materia.

Descubrimiento del electrón, protón y neutrón.

Postulados de Dalton.

Isótopos, números atómicos y números de masa.

1.6 Clasificación y propiedades periódicas de los elementos.

Radio atómico, energía de ionización, electronegatividad.

Configuración electrónica de los átomos.

1.7 Efecto fotoeléctrico.

1.8 Compuestos moleculares.

Fórmulas moleculares y fórmulas empíricas.



- Representación de moléculas.
- Nomenclatura de compuestos inorgánicos.
- Nomenclatura de compuestos orgánicos.
- Nomenclatura de grupos funcionales de compuestos orgánicos.

Unidad 2. Enlace químico y reacciones químicas

Objetivo: El alumno resolverá problemas que involucren el análisis teórico de reacciones químicas simples, verificando su consistencia con resultados experimentales reportados en la literatura y analizando su relación con procesos biotecnológicos.

- 2.1 Estructuras de Lewis y la regla del octeto.
 - Carga formal.
 - Excepciones a la regla del octeto.
 - Número impar de electrones.
- 2.2 Enlace iónico.
 - Configuración electrónica.
 - Iones de metales de transición.
 - Iones poliatómicos.
 - Tamaño de los iones.
- 2.3 Enlace covalente
 - Enlace covalente puro, polar y coordinado.
- 2.4 Energía de enlace
- 2.5 Teoría del enlace de valencia.
- 2.6 Hibridación de orbitales atómicos.
- 2.7 Interacciones no covalentes
- 2.8 Ecuación química.
 - Balanceo de ecuaciones químicas.
- 2.9 Reactividad química.
 - Combustión en aire.
 - Reacciones de combinación y descomposición.
 - Reacciones de precipitación, ácido-base, óxido-reducción.
 - Rendimiento teórico y experimental de reacciones químicas.



Unidad 3. Disoluciones.

Objetivo: El alumno resolverá problemas que involucren el cálculo de concentraciones de soluciones químicas y las propiedades que les son conferidas por la naturaleza y concentración de los solutos.

3.1 Composición y tipo de disoluciones.

Unidades de concentración.
Fracción molar, molaridad, molalidad.
Dilución.
Solubilidad.

3.2 Propiedades de solutos en solución acuosa.

Compuestos iónicos en agua.
Compuestos moleculares en agua.
Electrolitos fuertes y débiles.

3.3 Propiedades coligativas.

Aumento de la temperatura de ebullición.
Disminución de la temperatura de congelación.
Descenso de la presión de vapor.
Presión osmótica.

Unidad 4. Introducción a la Termodinámica Química.

Objetivo: El alumno calculará los cambios energéticos que ocurren en sistemas químicos utilizando los criterios de la termodinámica clásica, con énfasis en los sistemas relacionados con procesos biotecnológicos.

4.1 Sistema termodinámico.

Variables y ecuaciones que describen un estado termodinámico.
Ecuación de los gases ideales.
Ecuación de van der Waals.

4.2 Leyes de la Termodinámica.

Ley Cero de la Termodinámica.
Primera Ley de la Termodinámica.
Segunda Ley de la Termodinámica.

4.3 Análisis termodinámico de las reacciones químicas.



Análisis e interpretación de las variaciones energéticas.
Energía interna, entalpía y energía libre de Gibbs.
Entropía.
Espontaneidad de las reacciones químicas.

Unidad 5. 5. Equilibrio y cinética química

Objetivo: El alumno calculará propiedades químicas de sistemas en equilibrio y fuera de él, analizando su relación con procesos biotecnológicos.

5.1 Equilibrio químico.

La constante de equilibrio.
Magnitud de la constante de equilibrio.
El sentido de la ecuación química y K.
Cálculo de constantes de equilibrio K_c y K_p .
Predicción del sentido de la reacción.
Cálculo de las concentraciones de equilibrio.
Ley de acción de masas.

5.2 El principio de Le Châtelier

Cambios de concentración de reactivos o productos.
Efectos de los cambios de presión, volumen y temperatura.

5.3 Aplicaciones del equilibrio químico.

Sistemas heterogéneos.
Equilibrio ácido-base.
Valoraciones ácido-base.
Soluciones amortiguadoras químicas y biológicas.
Equilibrios de solubilidad.

5.4 Cinética química

Velocidades de reacción.
Orden de una reacción.
Mecanismos de reacción.
Constantes de velocidad.
Catálisis con énfasis en catálisis enzimática.



VII. Sistema de Evaluación

VIII. Acervo Bibliográfico

Atkins, P. and L. Jones. 2007. *Chemical Principles: The Quest for Insight*. 4th ed. W.H. Freeman and Company. USA.

Ander, P. y A. J. Sonnessa. 1990. *Principios de Química. Introducción a los conceptos teóricos*. Limusa. México.

Brown, T.L.; H. E. Lemay, H.E. y B. E. Bursten. 1993. *Química: La ciencia central*. 5a. ed. Prentice Hall Hispanoamericana. México.

Brown, T.L.; LeMay, H.E.; Bursten, B.E. and C. J. Murphy. 2008. *Chemistry: The Central Science*. 11th ed. Pearson Prentice Hall. USA.

Brown, T.L.; LeMay, H.E.; Bursten, B.E.; Murphy, C.J.; Nelson, J.H. and K. C. Kemp. 2008. *Laboratory Experiments for Chemistry: The Central Science*. 11th ed. Pearson Prentice Hall. USA.

Chang, R. 2007. *Química*. 9a edición. McGraw-Hill Interamericana. México.

Garritz, A.; Gasque, L. y A. Martínez. 2005. *Química universitaria*. Prentice Hall. México.

Hill, J.C.; Brown, T.L.; LeMay, H.E.; Bursten, B.E. and C.J. Murphy. 2008. *Student's Guide for Chemistry: The Central Science*. 11th ed. Pearson Prentice Hall. USA.

Krenos, J.; Potenza, J.; Lavelle, L.; Ma, Y. and C. Hoeger. 2007. *Chemical Principles: The Quest for Insight/Student Study Guide and Solutions Manual*. 4th ed. Freeman and Company. USA.

Mahan, B.H. y R. J. Meyers. 1990. *Química: curso universitario*, 4a. ed. Addison-Wesley Iberoamericana. México.

Moore, J. W. 2000. *El mundo de la química conceptos y aplicaciones*. 2a ed. Addison-Wesley. México.

Paulino, L. 1960. *Química General*. Ed. Aguilar. España.

Osorio-González, D. y L.A. Mandujano-Rosas. 2010. *Manual de Prácticas de Laboratorio de Físicoquímica para la Licenciatura en Biología*. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma del Estado de México. México.

Sackheim, G. I. 2005. *An introduction to chemistry for biology students*. 8th ed. Benjamin Cummings. USA.

Timberlake, K. 1997. *Química: introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. Oxford University Press. México.

Whitten, K.W. y K. D. Gailey. 1989. *Química General*. Mc Graw Hill. México.