

**Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional Preparatoria**

Seminario de Análisis y Desarrollo de la Enseñanza 2010

Colegio de Química

Propuesta de modificación al Programa de Química IV Área I

Profesores participantes:

Plantel 2 “Erasmus Castellanos Quinto”

Alarcón Vázquez Natalia, Aranda Merlo Martha Elena, Cinta Madrid Leticia Oralia, Delgado Camacho Hiram, Domínguez Rodríguez Martha Patricia, Eluani Cabrera Maribel, Flores Rodríguez Gregoria, García Vázquez María del Carmen, Góngora Brito Ligia, Lucero Sánchez Hipólito, Márquez Moreno Araceli, Martínez Hernández Rosa María, Martínez Yépez María Eugenia, Monteagudo León Adriana, Montero López Salvador, Rodríguez Avilés Hilda Eugenia.

Plantel 6 “Antonio Caso”

Beltrán de Paz María de Jesús, Castells de García Yolanda, Fuster Guzmán Caridad, Lluís Arroyo Diana, Mata Franco Reyes Martín, Pedraza García Luis, Ramírez Chávez Alejandro, Velázquez Ramírez Raquel Estela.

Coordinadores

Flores Jasso Yolanda, Buendía Uribe José Luis

Antecedentes

La opinión generalizada de los profesores del Colegio de Química, expresada en los Seminarios de Análisis y Desarrollo de la Enseñanza (SADE) respecto a la evaluación curricular del programa de la asignatura de Química IV área 1 aprobado en el año de 1996, es que los contenidos son extensos, que las estrategias didácticas no son explícitas y que las referencias de consulta no están actualizadas, por lo que para cumplir con la misión de la ENP se propuso para el SADE 2010:

- Revisar las propuestas de cada uno de los planteles involucrados en su revisión
- Consensuar los contenidos y secuencia de los mismos, con base en la experiencia docente de los profesores
- Realizar la descripción de los contenidos seleccionados, con la finalidad de indicar su nivel de conocimiento y profundidad
- Seleccionar nuevas estrategias didácticas que apoyen no sólo la adquisición de conocimientos, sino el desarrollo de habilidades, actitudes, aptitudes y respeto hacia el ambiente.
- Enriquecer la bibliografía básica y de consulta, con materiales actuales y acordes al nivel bachillerato.

Forma de trabajo

Durante el Seminario se analizaron las propuestas de los profesores de los planteles 2 y 6, de los turnos matutino y vespertino, con el propósito de encontrar semejanzas y diferencias, para finalmente consensuar los contenidos que integrarían la propuesta final. Es importante señalar, que cada uno de los contenidos en desacuerdo fue analizado didáctica y profesionalmente, hasta llegar a consenso de su permanencia o eliminación.

Las modificaciones realizadas en la propuesta buscan que el alumno desarrolle habilidades de pensamiento y destrezas que favorezcan su autonomía en el aprendizaje y la aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas de su entorno.

La propuesta considera la situación en la que se encuentran los alumnos en lo referente a sus conocimientos previos y favorece la comprensión y aplicación de los contenidos en otros contextos diferentes a la química.

La propuesta quedo estructurada en cuatro unidades:

Primera Unidad: la energía y las reacciones químicas

Segunda Unidad: "Equilibrio Químico"

Tercera Unidad: "Electroquímica"

Cuarta Unidad: "Fundamentos de química orgánica"

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

COLEGIO DE: QUIMICA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE: QUIMICA IV AREA I

CLAVE: 1612

AÑO ESCOLAR EN QUE SE IMPARTE: SEXTO

CATEGORÍA DE LA ASIGNATURA: OBLIGATORIA

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: TEÓRICO-PRÁCTICA

	TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL
No.de horas semanarias	03	01	04
No. de horas anuales estimadas	90	30	120
CRÉDITOS	12	02	14

2. PRESENTACIÓN

a) Ubicación de la materia en el plan de estudios.

La asignatura de Química IV está ubicada dentro del plan de estudios en el sexto año de bachillerato; pertenece al núcleo Propedéutico del área I (Físico-Matemáticas y de Ingenierías). Esta asignatura es de carácter teórico-práctica y obligatoria para los alumnos de dicha área.

b) Exposición de motivos y propósitos generales del curso.

La necesidad de cubrir los conocimientos, habilidades y actitudes que demandan las licenciaturas del Área I, ha motivado la reducción de contenidos del programa vigente y la inclusión de los temas que permitan resolver problemas teórico-prácticos relacionados con cambios de energía en las reacciones químicas, sobre todo las enfocadas a la corrosión de metales, sin descuidar los conceptos fundamentales de pH, ácidos-bases, constante de equilibrio y química orgánica, referida en especial a lo relacionado con los polímeros sintéticos y naturales.

Este curso pretende reforzar: el aprendizaje experimental, la adquisición de habilidades de pensamiento y destrezas que permitan al alumno autonomía en el aprendizaje y aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas, así como desarrollar el rigor experimental y las competencias químicas que lo capaciten para cursar los estudios de licenciatura en las Escuelas o Facultades para las cuales esta asignatura es propedéutica, así como desarrollar actitudes y valores hacia sus semejantes y hacia el medio ambiente.

Esta innovación tanto en los contenidos como en la metodología, permite la integración significativa de los conocimientos, con lo cual se espera que el alumno sea capaz de construir saberes, no sólo en el aspecto cognoscitivo y social, sino también en lo relacionado con el manejo adecuado de sustancias y equipo.

c) Características del curso o enfoque disciplinario.

La finalidad de este curso es capacitar a los alumnos en la construcción de los saberes que les permitan cursar con buen éxito sus estudios posteriores. Química IV Área I introduce a los alumnos al estudio de algunos conceptos químicos y fisicoquímicos necesarios para la comprensión global de los procesos químicos así como a los fundamentos de química orgánica que es indispensable conocer. Se parte de las ideas y conocimientos previos que tiene el alumno, principalmente sobre química, física y matemáticas; para retomar los conceptos fundamentales a un nivel propedéutico de análisis y aplicarlos a problemas sencillos y específicos del área.

Debido a su importancia en la primera unidad del curso se estudian los principios básicos de la termodinámica enfocados a las reacciones químicas. La segunda unidad se inicia con el estudio de la rapidez de las reacciones y los factores que la modifican; se continúa con equilibrio químico, Principio de LeChatelier, ácidos, bases y pH. En la tercera unidad se estudian los procesos electroquímicos y debido a la importancia económica de la corrosión se estudia la forma de evitarla. En la cuarta unidad, se estudian los principales tipos de hidrocarburos, los grupos funcionales y algunos procesos de preparación de polímeros, los cuales son la

base de la industria de los plásticos. Se procura ilustrar estos conceptos a través de ejemplos relevantes de la propia vida del estudiante y se propone la realización de ejercicios que permitan asegurar la comprensión de los mismos. Al finalizar cada unidad, se sugiere la elaboración de un mapa conceptual para que el alumno adquiera las habilidades y destrezas necesarias para realizar cálculos químicos, utilizar sustancias y manipular instrumentos adecuadamente.

Como una de las estrategias innovadoras de aprendizaje en el aula. Se enfatiza la importancia de los principios de la química, mediante lecturas de interés general que reflejen los últimos avances en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Se recomienda acompañar las lecturas de una discusión grupal en la que se pongan de manifiesto los principios de dicha ciencia. Tanto las lecturas como la realización de experimentos favorecen que el estudio resulte más sencillo y ameno, además de ampliar y facilitar la comprensión de la forma en que la Química se relaciona con lo cotidiano. El profesor deberá ser un guía que ayude a los alumnos a concretar su aprendizaje y a evaluar su trabajo. La temática y metodología estarán sometidas a un proceso continuo de revisión, de actualización, de complementación y de adaptación a la infraestructura material y humana disponible.

Como apoyo para el desarrollo del curso se presenta una bibliografía básica para el estudio de cada uno de los temas específicos y otra complementaria, con el fin de ampliar los conocimientos necesarios para la comprensión global de los mismos.

d) Principales relaciones con materias antecedentes, paralelas y consecuentes.

Los cursos antecedentes a Química IV son: Química III, Matemáticas V y Física III, que aportan los conceptos básicos necesarios para continuar profundizando en este curso.

Las asignaturas paralelas a Química IV Área I que corresponden al área I son: Física IV y Dibujo Constructivo -con carácter propedéutico- y Fisicoquímica y Geología y Mineralogía -con carácter optativo-.

e) Estructuración listada del programa.

El contenido del programa está estructurado en las siguientes cuatro unidades:

Primera Unidad: La energía y las reacciones químicas.

Segunda Unidad: Equilibrio químico

Tercera Unidad: Electroquímica

Cuarta Unidad: Fundamentos de Química Orgánica

Primera Unidad: La energía y las reacciones químicas

Propósitos:

Que el alumno:

- 1) Aplique la ley de la conservación de la masa en cualquier reacción química.
- 2) Efectúe el balanceo de ecuaciones químicas al aplicar los conceptos de oxidación y reducción.
- 3) Reafirme el concepto de enlace químico.
- 4) Reconozca la relación que existe entre entalpía, entropía y energía libre.
- 5) Identifique los cambios de entalpía y entropía que se verifican durante las reacciones químicas.
- 6) Relacione la espontaneidad de las reacciones químicas con los cambios de energía libre.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
45	1.1. Conceptos fundamentales. 1.1.1. Reacciones de oxidación y reducción. 1.1.2. Balanceo de ecuaciones por el método de oxido-reducción 1.1.3. Estequiometria: reactivo limitante, reactivo en exceso 1.1.4. Electronegatividad y enlace químico. 1.2. Energía y reacción Química 1.2.1. Sistemas, estados y funciones de estado. 1.2.2. Ley cero de la termodinámica. 1.2.3. Primera ley de la termodinámica. 1.2.4. Energía interna y entalpía. 1.2.5. Entalpías de enlaces. 1.2.6. Reacciones exotérmicas y endotérmicas.	Esta parte se inicia con la revisión del concepto de oxidación y reducción y el balanceo de ecuaciones por el método redox. Se retoman los cálculos estequiométricos y se hace hincapié en reactivo limitante y reactivo en exceso. Se revisan los tipos de enlace químico en función de la diferencia de electronegatividad. Se desarrolla la noción de sistema, estados y funciones de estado. Se interpreta el significado de la Ley cero de la Termodinámica y de la ecuación de la primera ley $\Delta E = q + w$. Se establece la diferencia entre energía interna y entalpía.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exposición del profesor. ✓ Investigación documental en internet y en libros para reafirmar los contenidos o bien para preparar sus exposición o participación en clase. ✓ Discusión grupal dirigida por el profesor a través de preguntas, lo que permite comprensión, aplicación y evaluación de los contenidos. ✓ Problemas tipo para aplicar la teoría (se sugiere utilizar el factor de conversión). ✓ Elaboración de mapas mentales y conceptuales para interrelacionar conceptos. ✓ En extra-clase se asignan ejercicios para practicar.

	<p>1.2.7. Termoquímica. Ley de Hess. 1.2.8. Entropía. 1.2.9. Energía libre y espontaneidad.</p>	<p>Se estudia la relación entre las entalpías de reacción y las energías de enlace. Se clasifican las reacciones en exotérmicas y endotérmicas. Se interpretan gráficamente los cambios de energía asociados a los cambios químicos. Se definen los estados estándares (25°C y 1 atm) y se estudia cómo las entalpías de formación y la Ley de Hess se aplican en cálculos termoquímicos. Se introduce el concepto de entropía y se realizan cálculos de su variación ΔS, en reacciones químicas. Se interpreta y aplica la ecuación que relaciona energía libre, entalpía y entropía $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$.</p>	<p>✓ Alguna presentación de equipo que propicie una discusión grupal para contenidos como Ley de Hess y entropía. ✓ Las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Experimentos de cátedra y/o pupitre: ○ Manifestaciones de la energía (globo con agua al fuego, fricción de un globo en la mejilla, combustión de una semilla, celda solar, combustión de vapores de alcohol en una botella), con la finalidad de detectar los conocimientos previos. ○ Prácticas de laboratorio: ○ Calibración de un calorímetro ○ Uso del calorímetro <ul style="list-style-type: none"> ○ Determinación de C_p de metales ○ Poder calórico de las semillas: nuez, almendra y cacahuete. <p>Para comprender y aplicar los conceptos termodinámicos adquiridos.</p>
--	---	--	--

Segunda Unidad: Equilibrio Químico

Propósitos:

Que el alumno:

- 1) Reafirme el concepto de concentración molar.
- 2) Identifique los principales factores que determinan la rapidez de una reacción.
- 3) Reconozca el significado de equilibrio químico y lo relacione con la tendencia de los reactivos a convertirse en productos.
- 4) Diferencie ácidos y bases de acuerdo a las teorías de Arrhenius y Bronsted-Lowry.
- 5) Determine teórica y experimentalmente el pH de diversas disoluciones y lo relacione con su carácter ácido, básico o neutro.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
25	<p>2.1. Rapidez de reacción química.</p> <p>2.1.1. Concentración molar.</p> <p>2.1.2. Rapidez de reacción.</p> <p>2.1.3. Teoría de las colisiones.</p> <p>2.1.4. Energía de activación y perfil de energía.</p> <p>2.1.5. Factores que influyen en la rapidez de las reacciones: concentración, temperatura, superficie de contacto y catalizadores.</p> <p>2.2. Equilibrio químico.</p> <p>2.2.1. Reversibilidad de las reacciones químicas</p> <p>2.2.2. Constante de equilibrio</p> <p>2.2.3. Principio de Le Chatelier.</p> <p>2.2.4. Ácidos y bases. Teoría de Brönsted- Lowry.</p> <p>2.2.5. Concentración de iones H_3O^+ y OH^- en medios acuosos, pH y pOH</p>	<p>Se retoma el concepto de concentración molar.</p> <p>Definición de rapidez de reacción química.</p> <p>Mediante la Teoría de las Colisiones se estudia y explica el mecanismo de la reacción; el perfil energético y el efecto de algunos factores como concentración, temperatura, superficie de contacto y catalizadores en la rapidez de una reacción.</p> <p>Se estudia la base de la reversibilidad de las reacciones químicas y se define el concepto de equilibrio químico, haciendo énfasis en que se trata de un equilibrio dinámico.</p> <p>Se analiza el significado de la constante de equilibrio y se aplica el principio de Le Chatelier para</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Repaso por parte del profesor del tema concentración molar y realización de ejercicios de aplicación. ✓ Investigación documental y exposición en equipos de los contenidos de rapidez de reacción y equilibrio químico y posterior explicación del profesor. ✓ Proyección de video: "Rapidez de reacción, Equilibrio químico y Ácidos y bases". ✓ Resolución de problemas de constante de equilibrio, pH, pOH, concentración de iones H_3O^+ y OH^-. ✓ Actividades lúdicas (analogías) que propicien la construcción del contenido de equilibrio químico. ✓ Prácticas de laboratorio para los contenidos de rapidez de reacción y pH. ✓ Proyección de diapositivas en

		<p>predecir la dirección de una reacción cuando éste se altera. Se revisan y comparan los conceptos de ácido y base, de acuerdo a las teorías de Arrhenius y Bronsted-Lowry Finalmente se estudia la ionización del agua y su producto iónico. Concentración de H_3O^+ y OH^-, pH y pOH.</p>	<p>Power Point sobre ácidos, bases y pH.</p>
--	--	--	--

Tercera Unidad: Electroquímica

Propósitos:

Que el alumno:

- 1) Reconozca los diferentes tipos de celdas electroquímicas.
- 2) Aplique las leyes de Faraday y los potenciales estándar de reducción.
- 3) Reconozca a la corrosión como un proceso espontáneo en el ambiente.
- 4) Aplique sus conocimientos en la prevención de la corrosión de los metales.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
25	<p>3. Procesos Electroquímicos</p> <p>3.1. Celdas electroquímicas.</p> <p>3.2. Celda electrolítica. Leyes de Faraday.</p> <p>3.3. Celda voltaica. Potenciales estándar de reducción.</p> <p>3.4. Corrosión de metales, un proceso espontáneo.</p> <p>3.5. Prevención de la corrosión.</p>	<p>En esta parte se retornan y aplican los conocimientos previamente adquiridos sobre electrólitos, oxidación y reducción para relacionarlos con los procesos electroquímicos.</p> <p>Se analiza la transformación directa de energía química en eléctrica y viceversa.</p> <p>Se explican las leyes de Faraday y se introduce el concepto de fem como medio para calcular la diferencia de potencial de las pilas y su espontaneidad.</p> <p>Finalmente se revisan los procesos de corrosión, su espontaneidad, las condiciones que la favorecen y la forma de prevenirla.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lectura, video, película y/o material didáctico elaborado por el colegio de química ENP6 como producto de SADE local 2008 – 2009 sobre procesos electroquímicos. ✓ Análisis y construcción de celdas electrolíticas y pilas en el laboratorio. ✓ Resolución de problemas teórico - prácticos empleando algunos tipos de pilas y baterías comerciales. ✓ Investigación experimental de algunas técnicas galvanoplásticas. ✓ Lecturas, video o película y discusión grupal sobre los problemas que ocasiona la corrosión y su costo económico. ✓ Explicación por el profesor del proceso de la corrosión y las condiciones que la favorecen. ✓ Experimentos que demuestren la

			<p>rapidez de corrosión en diferentes metales.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Lectura y discusión grupal sobre diferentes formas de prevenir la corrosión.✓ Elaboración de blogs por parte de los alumnos y el profesor en donde se expongan o discutan los conocimientos adquiridos.
--	--	--	---

Cuarta Unidad: Fundamentos de química orgánica

Propósitos:

Que el alumno:

- 1) Reconozca la estructura y algunas propiedades físicas de alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos.
- 2) Reconozca la estructura de algunos grupos funcionales y sus propiedades físicas.
- 3) Identifique la estructura de algunos polímeros y sus usos.
- 4) Reconozca el impacto de los polímeros de mayor importancia en la vida actual y en el ambiente.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
25	<p>4.1 Hidrocarburos: alcanos, alquenos, alquinos, benceno y sus derivados.</p> <p>4.1.1 Nomenclatura, isomería (posición y cadena) y propiedades físicas.</p> <p>4.2 Grupos funcionales.</p> <p>4.2.1 Fórmula general e identificación de fórmulas semidesarrolladas de: alcohol, éter, aldehído, cetona, ácidos carboxílicos, éster, aminas, amidas y compuestos halogenados.</p> <p>4.2.2 Nomenclatura.</p> <p>4.2.3 Usos.</p> <p>4.2.4 Propiedades físicas: punto de ebullición y solubilidad.</p> <p>4.3 Polímeros y su clasificación.</p> <p>4.3.1 Reacciones de polimerización por adición y condensación.</p> <p>4.3.2 Polímeros naturales (celulosa y hule) y sintéticos (nailon 6,6, polietileno y poliestireno).</p> <p>4.3.3 Usos e impacto ambiental.</p>	<p>Se reconoce la estructura de los alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos.</p> <p>Se revisa la nomenclatura IUPAC de los hidrocarburos (máximo 20 átomos de carbono).</p> <p>Se revisa el fenómeno de isomería de cadena y de posición.</p> <p>Las propiedades físicas de alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos se estudian en forma global por tener propiedades semejantes.</p> <p>Se presentan los principales grupos funcionales y se señala su importancia. A continuación se revisa su nomenclatura (IUPAC y común de sustancias de uso cotidiano) y se relaciona la estructura de los grupos funcionales con sus propiedades</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Investigación documental sobre la estructura, propiedades e isomería de hidrocarburos. ✓ Explicación del profesor sobre la estructura, propiedades e isomería de hidrocarburos. ✓ Realización de ejercicios, cuestionarios, crucigramas o juegos sobre nomenclatura y estructura de los hidrocarburos. ✓ Realización de experimentos sobre propiedades físicas características de los hidrocarburos. ✓ Lecturas, videos o películas sobre hidrocarburos, seguidas de una discusión grupal y elaboración del resumen correspondiente. ✓ Discusión grupal acerca del concepto de grupo funcional. ✓ Investigación documental sobre los principales grupos funcionales. ✓ Exposición por parte de los

		<p>específicas. Dada la importancia de los polímeros en la industria y en la naturaleza se revisan las polimerizaciones sintéticas por adición en la obtención de plásticos como el polietileno de alta y baja densidad, el poliestireno y por condensación en la obtención del nailon 6.6. Como ejemplo típico de polímeros naturales se estudian la celulosa y hule. Se analiza el impacto ambiental del uso de los polímeros.</p>	<p>alumnos sobre los principales grupos funcionales. ✓ Realización de ejercicios sobre grupos funcionales de estructura y nomenclatura. ✓ Demostración de las propiedades de algunas sustancias que contengan al grupo funcional en cuestión. ✓ Realización de prácticas de laboratorio y experimentos de cátedra para mostrar las propiedades físicas de los plásticos. ✓ Investigación documental sobre la aplicación de los polímeros que conduzca a una discusión grupal y dónde se analice el impacto de los polímeros en la vida actual y en el ambiente.</p>
--	--	---	---

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

1. Atlas Visual Océano. (1999). *Química*. Barcelona.
2. Brown, T. Lemay, (2004). *Química. La ciencia central*. Prentice Hall. Educación. México.
3. Burns, R. (2003). *Fundamentos de química*. Cuarta edición. Pearson educación
4. Dingrando, L., y cols. *Química. Materia y cambio*. Mc Graw Hill. México. 2003.
5. Flores Jasso, et al. (2009). *Libro de texto Química IV área I*. Escuela Nacional Preparatoria. UNAM.
6. Gaona, V., Benítez, M., Benítez, M. (2008). *Esenciales de Química*. Santillana. México.
7. Garritz, A. y Chamizo, J.A. *Química*. E.U.A. Addison-Wesley Iberoamericana. 1994.
8. Garritz, A. y Chamizo, J.A. *Tú y la Química*. Perarson-Prentice Hall. 2001.
9. Hein, M., Arena, S. *Fundamentos de Química*. México. Grupo Editorial Iberoamericana. 2005.
10. Malone, J.L. *Introducción a la Química*. México. Limusa Wiley. 2001.
11. Martínez, V.A.M. y Castro, A.C.M. *Química*. México. Santillana. 2007.
12. Mosqueira, P.S. *Introducción a la Química y el Ambiente*. México. Publicaciones cultural. 2004.
13. Petrucci, R. H. *Química General*. España. Prentice Hall. 2003
14. Phillips, J.S., Strozak, V.S., Wistrom, Ch. *Química. Conceptos y aplicaciones*. Mc Graw Hill.1999.
15. Rodríguez, O., Carmona, C., Gutiérrez, A. (2009). *La química en tus manos II. Ciencias Físico-matemáticas y de las ingenierías*. Escuela Nacional Preparatoria. UNAM.
16. Timberlake, C.K. y Timberlake, W. *Química*. Pearson Educación. México. 2008.
17. Whitten, W.K., y cols. *Química*. Cengage Learning. México. 2008.
18. Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, Interamericana de México, 1992.
19. Chang R., *Química*. México, McGraw-Hill, 1995.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (DE APOYO PARA EL DOCENTE)

1. Alarcón Vázquez, N. (2010). *Diseño de una propuesta para abordar el estudio de los ácidos y las bases a partir de las contrastación del modelo de Arrhenius frente al de Bronsted-Lowry*. Trabajo de tesis de maestría, Facultad de Química, UNAM.
2. Campos Arias, M. (2009). *Las celdas electroquímicas en la vida diaria, una propuesta didáctica de aplicación del concepto óxido-reducción*. Tesis de maestría. Facultad de Química, UNAM.
3. Castelán Sánchez, M. *Unidad Didáctica para abordar el tema de estequiometría con alumnos del bachillerato*. Tesis de maestría. Facultad de Química, UNAM (en prensa).
4. Flores Jasso, et al. (2009). *Libro de texto Química IV área I*. Escuela Nacional Preparatoria. UNAM.
5. Gaona, V., Benítez, M., Benítez, M. (2008). *Esenciales de Química*. Santillana. México.
6. Herrera Hernández, A. (2009). *Secuencia didáctica para el tema de enlace químico en el bachillerato y sus repercusiones académicas*. Tesis de maestría. Facultad de Química, UNAM.
7. Huerta Ruíz, P. (2008). *El equilibrio químico, una investigación de aula*. Tesis de maestría. Facultad de Química, UNAM:
8. Rodríguez, O., Carmona, C., Gutiérrez, A. (2009). *La química en tus manos II. Ciencias Físico-matemáticas y de las ingenierías*. Escuela Nacional Preparatoria. UNAM.
9. Umland, J., Bellama, J. (2008). *Química general*. Thomson, México. Tercera edición.
10. Spencer, J, N., Bodner, G. M., Rickard, L. H. 2007. *Química, estructura y dinámica*. Grupo Editorial Patria. México.

Esta página contiene una gran variedad de recursos de apoyo

<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/lentiscal/8-0-enlacesinteres/quimicaweb/enlacesquimica.htm>

PROPUESTA GENERAL DE ACREDITACIÓN

1) Se sugiere considerar:

Exámenes parciales.
Investigaciones documentales y experimentales.
Trabajos de laboratorio.
Participaciones en clase, tareas, etc.

2) Carácter de la evaluación.

Individual y/o en equipo.

3) Periodicidad.

A juicio del profesor.

4) Porcentaje sobre la calificación.

A juicio del profesor.

PERFIL DEL ALUMNO EGRESADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Química IV área I contribuye a la construcción del perfil general del egresado propiciando que el alumno:

- Adquiera los conocimientos básicos, las habilidades de pensamiento y destrezas que le permitan autonomía en el aprendizaje y aplicación de los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas.
- Desarrolle el rigor experimental y las competencias químicas como conocimientos, habilidades y actitudes que lo capaciten para cursar los estudios de licenciatura.
- Sea capaz de integrar significativamente los conocimientos químicos adquiridos a su contexto social.

PERFIL DEL DOCENTE

Características profesionales y académicas que deben reunir los profesores de la asignatura:

Podrán impartir el curso los egresados de las escuelas o facultades, que posean como mínimo el grado de licenciatura en cualquiera de las carreras del área de ciencias químicas. Asimismo, deberán tener los conocimientos de didáctica general y psicología de los

adolescentes, así como cumplir con los requisitos establecidos por el Estatuto del Personal Académico de la UNAM y el programa de formación de profesores de la ENP.