

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA.
PLANTEL 2 "ERASMO CASTELLANOS QUINTO"

SEMINARIO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
COLEGIO DE QUIMICA TURNO MATUTINO

PROFESORES PARTICIPANTES:

Leticia Oralia Cinta Madrid
Hiram Delgado Camacho
María del Carmem García Vázquez
Ligia Góngora Brito
Manuel Fernando González Cruz
Rosa María Martínez Hernández
Araceli Márquez Moreno
Adriana Monteagudo León

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

OBJETIVOS

Analizar y en su caso hacer propuestas para los contenidos de la materia Química IV área I.

Proponer estrategias en el caso de los contenidos modificados.

Justificación.

La materia de Química IV área I tiene carácter propedéutico y su objetivo de acuerdo al programa vigente es introducir a los alumnos al estudio de la Química Orgánica y de algunos conceptos químicos y fisicoquímicos necesarios para la comprensión global de los procesos químicos. El carácter propedéutico de esta asignatura queda claramente expresado en el perfil del egresado del programa vigente que establece los siguientes puntos:

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 la autonomía del aprendizaje y aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas

Desarrolle el rigor experimental y las competencias químicas como conocimientos, habilidades y actitudes que lo capaciten para cursar estudios de licenciatura.

Sea capaz de integrar significativamente los conocimientos químicos para construir saberes tanto en el aspecto cognoscitivo y social, como en lo relacionado con el manejo adecuado de las sustancias y equipo.

La Universidad Nacional Autónoma de México ha realizado un trabajo de actualización en los planes y programas de estudio en numerosas carreras lo cual hace necesaria una revisión de los contenidos de esta materia.

Las carreras conformadas dentro del bloque de ciencias físico-matemáticas (area I) son las siguientes:

CARRERA	FECHA DE APROBACION DEL PLAN DE ESTUDIOS
ACTUARIA(ACATLAN)	FEBRERO 2005
ACTUARIA(CIENCIAS)	JULIO 2005
ARQUITECTURA(FACULTAD)	SEPTIEMBRE 1988
ARQUITECTURA (ARAGON)	AGOSTO 1996
ARQUITECTURA(ACATLAN)	ENERO 1979
ARQUITECTO PAISAJISTA (FACULTAD)	OCTUBRE DEL 2000
CIENCIAS DE LA COMPUTACION(CIENCIAS)	AGOSTO 1994
DISEÑO INDUSTRIAL(ARQUITECTURA)	FEBRERO 2003
DISEÑO INDUSTRIAL (ARAGON)	ABRIL 2001
FISICA(CIENCIAS)	JUNIO 2001
INGENIERIA CIVIL (ARAGON)	MARZO 1992
INGENIERIA CIVIL(INGENIERIA)	JUNIO 2005
INGENIERIA CIVIL(ACATLAN)	FEBRERO 2005
INGENIERIA ELECTRICA ELECTRONICA (ARAGON)	MARZO 2008
INGENIERIA ELECTRICA ELECTRONICA (INGENIERIA)	AGOSTO 2005
INGENIERIA GEOMATICA(INGENIERIA)	JULIO 2005
INGENIERIA INDUSTRIAL (ARAGON)	MARZO 2008
INGENIERIA INDUSTRIAL(INGENIERIA)	AGOSTO 2005
INGENIERIA GEOFISICA(INGENIERIA)	AGOSTO 2005
INGENIERIA GEOLOGICA(INGENIERIA)	AGOSTO 2005
INGENIERIA MECANICA (INGENIERIA)	AGOSTO 2005
INGENIERIA MECATRONICA(INGENIERIA)	AGOSTO 2005
ING.MECANICO-ELECTRICISTA(ARAGON)	ABRIL 1992
ING. MECANICO ELECTRICISTA((CUAUTITLAN)	MARZO 1993
ING. MINAS Y METALURGIA(INGENIERIA)	JUNIO 2005
INGENIERIA PETROLERA (INGENIERIA)	AGOSTO 2005
INGENIERIA QUIMICA(QUIMICA)	JUNIO 2005
INGENIERIA QUIMICA(CUAUTITLAN)	SEPTIEMBRE 2003
INGENIERIA QUIMICA(ZARAGOZA)	MAYO 1993
INGENIERIA QUIMICA METALURGICA(QUIMICA)	JUNIO 2005
INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES (INGENIERIA)	AGOSTO 2005
INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA (INGENIERIA)	DICIEMBRE 1995
MATEMATICAS(CIENCIAS)	FEBRERO 2005
MATEMATICAS APLICADAS Y COMPUTACION (ACATLAN)	FEBRERO 2005
TECNOLOGIA(CENTRO DE FISICA APLICADA)	MARZO 2007
TECNOLOGIA(CUAUTITLAN)	MARZO 2007
URBANISMO(ARQUITECTURA)	JUNIO 2004

METODOLOGIA.

Primeramente se realizo un estudio de los planes y programas de las Licenciaturas para detectar aquellas en las cuales no se contemplan materias relacionadas con la materia de química IV área I, ya que en estos casos no se afectaría a los estudiantes al modificar el programa de esta materia

Este estudio revelo que las siguientes carreras no se ven afectadas:

ACTUARIA(ACATLAN)
ACTUARIA(CIENCIAS)
ARQUITECTURA(FACULTAD)
ARQUITECTURA (ARAGON)
ARQUITECTURA(ACATLAN)
ARQUITECTO PAISAJISTA (FACULTAD)
CIENCIAS DE LA COMPUTACION(CIENCIAS)
DISEÑO INDUSTRIAL(ARQUITECTURA)
DISEÑO INDUSTRIAL (ARAGON)
INGENIERIA CIVIL(ACATLAN)
INGENIERIA CIVIL(ARAGON)
INGENIERIA ELECTRICA ELECTRONICA
(ARAGON)
INGENIERIA ELECTRICA ELECTRONICA
(INGENIERIA)
INGENIERIA GEOMATICA(INGENIERIA)
INGENIERIA INDUSTRIAL (ARAGON)
INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES
(INGENIERIA)
INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA
(INGENIERIA)
MATEMATICAS(CIENCIAS)
MATEMATICAS APLICADAS Y COMPUTACION
(ACATLAN)
URBANISMO(ARQUITECTURA)

A continuación se realizo un análisis de las carreras con materias que tienen contenidos relacionados con la materia Química IV área I.

CUADRO I.

En la tabla que a continuación se muestra se presentan los contenidos comunes de la materia de química IV area I materias de las carreras del area I.

CARRERA	MATERIA	CONTENIDOS
FISICA FACULTAD DE CIENCIAS	INTRODUCCION A LA FISICA CUANTICA	ESTRUCTURA DE LA MATERIA
	TERMODINAMICA	LEYES BASICAS DE LA TERMODINAMICA TERMODINAMICA DEL EQUILIBRIO APLICACIONES DE LA TERMODINAMICA EN SISTEMAS TRANSICIONES DE FASE Y REACCIONES QUIMICAS

INGENIERIA QUIMICA FES ZARAGOZA	QUIMICA I	NOMENCLATURA PARA FORMULAR CAMBIOS QUIMICOS ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUIMICAS COMPORTAMIENTO DE ESPECIES IONICAS EN DISOLUCION ESTRUCTURA ELECTRONICA DE LOS ATOMOS
INGENIERIA QUIMICA FES CUAUTITLAN	ESTRUCTURA DE LA MATERIA	ESTRUCTURAS ELECTRONICAS
	TERMODINAMICA	MODELOS DE ESTADO LEYES DE LA TERMODINAMICA CLASICA BALANCES DE ENERGIA Y ENTROPIA
LICENCIATURA EN TECNOLOGIA FES CAUTITLAN Y CENTRO DE FISICA APLICADA Y TECNOLOGIA	QUIMICA INORGANICA	ESTRUCTURA ELECTRONICA
	QUIMICA ORGANICA	QUIMICA ORGANICA A NIVEL INTRODUCTORIO NOMENCLATURA Y REACCIONES DE LOS GRUPOS FUNCIONALES MAS REPRESENTATIVOS
INGENIERIA CIVIL FACULTAD DE INGENIERIA	QUIMICA PARA INGENIEROS CIVILES	TERMOQUIMICA Y EQUILIBRIO QUIMICO CINETICA QUIMICA PROCESOS DE EQUILIBRIO OXIDACION Y REDUCCION BALANCES DE MATERIA Y ENERGIA
INGENIERIA EN COMPUTACION FACULTAD DE INGENIERIA	QUIMICA Y ESTRUCTURA DE MATERIALES	TERMOQUIMICA, ELECTROQUIMICA
QUÍMICA PETROLERA FACULTAD DE INGENIERIA		ESTRUCTURA ELECTRONICA, ELECTROQUIMICA CINETICA, POLIMEROS
QUÍMICA INDUSTRIAL FACULTAD DE INGENIERIA		ESTRUCTURA ELECTRONICA POLIMEROS, ELECTROQUIMICA, CINETICA
ING. EN COMPUTACIÓN FACULTAD DE INGENIERIA		TERMODINAMICA, ELECTROQUIMICA CINETICA
INGENIERIA QUIMICA METALURGICA QUIMICA	QUIMICA GENERAL	EQUILIBRIO ESTRUCTURAS ELECTRONICAS
	TERMODINAMICA	ECUACIONES DE ESTADO LEYES DE LA TERMODINAMICA CLASICA

Finalmente se revisaron aquellas carreras y materias que incluyen los contenidos de estequiometria y concentración de disoluciones.

CUADRO 2.

En el cuadro 2 se muestran las materias y carreras que incluyen los contenidos de estequiometria y concentración de disoluciones.

Si bien estos últimos contenidos no aparecen en el programa de estudios actual se considera por las razones que se expondrán mas adelante que son importantes.

CARRERA	MATERIA	CONTENIDOS
INGENIERIA QUIMICA FES ZARAGOZA	QUIMICA I	ESTEQUIOMETRIA CONCENTRACION DE DISOLUCIONES
INGENIERIA EN COMPUTACION FACULTAD DE INGENIERIA	QUIMICA Y ESTRUCTURA DE MATERIALES	,ESTEQUIOMETRIA
INGENIERIA QUIMICA METALURGICA	QUIMICA GENERAL	ESTEQUIOMETRIA

El cuadro I muestra de manera concluyente que los temas concernientes a química orgánica que corresponden a las unidades III y IV no son abordados en las materias subsecuentes en los planes de estudio de las carreras analizadas salvo en el caso de la carrera de licenciatura en tecnología.

Es importante mencionar que la Química Orgánica se encuentra en los programas de licenciaturas como Ingeniería Química, Ingeniería Química Metalúrgica, Ingeniería Petrolera, pero no en materias que sean directamente subsecuentes. Los planes de estudios de dichas carreras parten desde los conceptos fundamentales. Sin embargo se considero necesario que los estudiantes egresados de bachillerato tengan algunos conceptos fundamentales de la Química Orgánica por lo que no estamos proponiendo la eliminación total de los contenidos referentes a esta materia.

Los contenidos que surgen de manera reiterada son los de termodinámica, equilibrio químico y estructura electrónica, estos temas son adecuadamente cubiertos en el programa actual y no serán afectados en nuestra propuesta.

De acuerdo al cuadro II los contenidos referentes a estequiometria y/o concentración aparecen en las carreras de Ingeniería Química, Ingeniera Química Metalúrgica, Ingeniera Civil(Facultad de Ingeniería), nuestro interés en reforzarlos surge mas por el hecho de que estos contenidos son importantes desde un punto de vista formativo ya que permiten entender de un modo mas claro algunos aspectos cuantitativos de la química, partiendo de la base de que esta es una materia experimental y una comprensión clara de estos procesos requiere explicar temas como estequiometria y concentración de disoluciones.

Es por esta razón que se propone reforzar la formación de los alumnos añadiendo los contenidos referentes a la estequiometria y las concentraciones de las disoluciones. se propone eliminar la cuarta unidad denominada Reacciones organicas y se añadirá un contenido referente a los principales grupos funcionales y algunas reacciones representativas.

Tomando en cuenta estas consideraciones el listado de contenidos propuestos queda como sigue

UNIDAD I.

- 1.1 Energía y reacción química
 - 1.1.1. Sistemas de estados y funciones de estado.
 - 1.1.2 Primera ley de la termodinámica
 - 1.1.3 Energía interna y entalpía.
 - 1.1.4 Reacciones exotérmicas y endotérmicas.
 - 1.1.5 Entalpía de enlace
 - 1.1.6 Termoquímica. Ley de Heess
 - 1.1.7 Entropía
 - 1.1.8 Energía libre y espontaneidad
 - 1.1.9 Reacciones exergónicas y endergónicas.
 - 1.1.10 Concentraciones de las disoluciones
 - 1.1.11 Estequiometría
- 1.2 Procesos electroquímicos
 - 1.2.1 Reacciones de oxidación-reducción
 - 1.2.2 Celdas electroquímicas
 - 1.2.3 Potenciales estándar y de reducción
 - 1.2.4 Corrosión de metales, un proceso espontáneo.
 - 1.2.5 Prevención de la corrosión.

UNIDAD II.

- 2.1 Rapidez de la reacción química
 - 2.1.1 Definición de rapidez de reacción
 - 2.1.2 Teoría de las colisiones.
 - 2.1.3 Energía de activación
 - 2.1.4 Perfil de energía
 - 2.1.5 Factores que influyen en la rapidez de las reacciones
- 2.2. Equilibrio químico
 - 2.2.1 Definición
 - 2.2.2 Reversibilidad de las reacciones
 - 2.2.3 Constante de equilibrio
 - 2.2.4 Principio de Le Chatelier
 - 2.2.5 Ácidos y base. Teoría de Bronsted-Lowry
 - 2.2.6 Concentración de iones H^+ y pH

UNIDAD III.

- 3.1 Conceptos fundamentales
 - 3.1.1. Niveles de energía electrónica
 - 3.1.2 Orbitales atómicos
 - 3.1.3 Configuraciones electrónicas
 - 3.1.4 Símbolos de Lewis
 - 3.1.5 Relación entre electronegatividad y tipos de enlace
- 3.2 Hidrocarburos: alcanos, alquenos, alquinos, aromáticos

3.2.1 Hibridación del átomo de carbono, tipos de enlaces, C-C. Estructura y modelos

3.2.2 Nomenclatura, isomería y propiedades

3.2.3 Principales grupos orgánicos y sus reacciones.

ESTRATEGIAS PROPUESTAS.

Tomando lo anterior en consideración se proponen las siguientes estrategias para los contenidos propuestos o modificados.

I) Estequiometría y concentraciones de las disoluciones.

Dado que estos son contenidos de carácter procedimental para estos contenidos además de la explicación del profesor se sugiere la realización de ejercicios. Para este fin se propone la elaboración de cuadernillos de ejercicios que pueden ser contestados por los alumnos.

Como ejemplo de esto se muestra unos breves ejercicios y ejemplos extraídos del cuadernillo elaborado para el tema de concentraciones².

Objetivos :

- Que el alumno conozca las diferentes formas de expresar las concentraciones de las disoluciones y así como los cálculos y la forma de su preparación a partir de sustancias teóricamente puras, así también con purezas inferiores.
- Reforzar el conocimiento y aplicación de la preparación de disoluciones, mediante la resolución de problemas teóricos.

Ejercicio

Identifica en tu casa o en un centro comercial algunos productos de uso común, y elabora una lista de 10 disoluciones indicando en cada caso cuál o cuáles son los solutos y cuál es el disolvente.

II. Concentraciones de las disoluciones.

¿Cuánto soluto o solutos hay en una disolución?

Es común escuchar a las personas decir: “*este café está muy concentrado*”; o “*la salsa de tomate está demasiado diluida*”. En general, empíricamente sabemos que una disolución concentrada tendrá una gran cantidad de soluto(s), mientras que una diluida contendrá una cantidad relativamente pequeña, pero de qué manera se puede determinar ¿cuánta es la cantidad de soluto o solutos que contiene cada una?

La concentración de una disolución es una medida numérica de la cantidad de soluto que está disuelto en una cantidad específica de disolvente o de disolución, esta medida es expresada siempre como una relación, y a este tipo de disoluciones se les denomina disoluciones valoradas. La concentración de una disolución generalmente, puede darse en términos de:

- a) Concentración porcentual (por ciento en masa y por ciento en volumen).
- b) Concentración molar
- c) Concentración normal

Disoluciones con concentración porcentual

Esta es una forma común de expresar la concentración de una disolución, y pueden darse en:

- a) Porcentaje en volumen
- b) Porcentaje en masa/volumen o peso/volumen
- b) Porcentaje en masa o en peso

El porcentaje en volumen, es un método que se emplea a menudo cuando en una disolución tanto el soluto(s) como el disolvente son líquidos y la expresión matemática es la siguiente:

$$\% (v/v) = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen total de disolución}} \times 100\%$$

Considerando que el volumen total de la disolución es igual mL del soluto + mL del disolvente. Este tipo de concentración, expresa la cantidad en *mililitros de soluto* que se encuentran por cada *100 mL de disolución*.

Es importante entender que la disolución se prepara diluyendo el soluto con el disolvente suficiente para completar un volumen total de 100 mL. Esto no es lo mismo

que mezclar los mL de soluto con los mL del disolvente, porque los volúmenes de los líquidos no generan 100 mL exactos una vez mezclados.

Ejemplos para el cálculo de disoluciones porcentuales en volumen.

1) El ácido fosfórico tiene una concentración de 5% en volumen. ¿Cuántos mL de ácido fosfórico hay en 3 litros de disolución?

$$\text{mL de ácido fosfórico} = \frac{5\text{ mL ácido fosfórico}}{100 \text{ mL disolución}} \times 3000 \text{ mL disolución}$$

$$\text{mL ácido fosfórico} = 150 \text{ mL de ácido fosfórico}$$

2) Se van a preparar 300 mL de una disolución acuosa al 25% de jarabe en volumen ¿Cuántos mililitros de jarabe y de agua se necesitan?

Para el jarabe se tiene:

$$\text{mL jarabe} = \frac{25 \text{ mL jarabe}}{100 \text{ mL disolución}} \times 300 \text{ mL disolución} = 75 \text{ mL de jarabe}$$

para el agua se tiene :

$$\text{mL de agua} = \frac{75 \text{ mL de agua}}{100 \text{ mL disolución}} \times 300 \text{ mL de disolución} = 225 \text{ mL de agua}$$

Porcentaje en masa/volumen (m/v) o peso/volumen (p/v). Este método expresa la concentración de una disolución en gramos de soluto por 100 mL de disolución.

$$\% \text{ (m/v)} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{mL de disolución}} \times 100\%$$

La manera de preparar la disolución en este caso es pesando la cantidad de soluto en g y agregando al disolvente hasta obtener un volumen determinado de disolución. A continuación se muestran unos ejemplos para el cálculo de disoluciones en porcentaje masa/volumen o peso/volumen.

1) Calcular el porcentaje (m/v) de 25 g de azúcar en 250 mL de disolución

$$\% \text{ de azúcar} = \frac{25 \text{ g azúcar}}{250 \text{ mL disolución}} \times 100\% = 10\% \text{ de azúcar}$$

2) ¿Cuánto NaCl se necesita para preparar 250 mililitros de una disolución que contenga 2 gramos de Na⁺ por litro?

Para resolver este problema nos apoyaremos en los siguientes factores:

$$\text{gramos de NaCl} = 250 \text{ mL de disolución} \times \frac{2 \text{ g Na}^+}{1 \text{ L}} \times \frac{58 \text{ g NaCl}}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}$$

$$\text{gramos de NaCl} = 1.26 \text{ gramos de NaCl}$$

II) Reacciones Organicas y grupos funcionales.

El campo de la química Organica es muy amplio y se selecciono una estrategia que se refiere a los alcoholes y su relacion con los aldehidos y las cetonas.³

Objetivos

Que el alumno conozca algunas reacciones de los alcoholes primarios y secundarios.

Que el alumno pueda predecir el resultado de algunas reacciones sencillas que involucran estos alcoholes.

Metodología.

- I) Elaboración de modelos sencillos a base de esferas de unicel y palillos donde se muestren estructuras de alcoholes primarios y secundarios con la finalidad de que el alumno conozca la estructura de estos tipos de alcoholes.
- II) Una vez que el maestro dirigió a los alumnos en la realización de algunos modelos el profesor dará a los alumnos algunos nombres de alcoholes sencillos, ellos escribirán primero la fórmula en su cuaderno y

posteriormente tras haber revisado que sea correcta procederán a la construcción del modelo.

- III) Los alumnos realizarán una investigación previa sobre cuáles son los productos de la oxidación de alcoholes primarios y secundarios esta información será comentada y complementada por el profesor.
- IV) Se realizará una experiencia de pupitre en la cual se utilizarán placas tipo multipozo. Se seleccionará una serie de alcoholes primarios tales como etanol, o metanol y se pondrán 0.5 ml de cada uno de estos en cada pozo. Se hará lo mismo con los alcoholes secundarios teniendo cuidado de identificar el pozo en el que se colocan.

Se agregará una o dos gotas de algún ácido fuerte, finalmente se agregará una o dos gotas de disolución 0.1 M de dicromato de sodio o potasio (agente oxidante).

Los alumnos reportarán cuáles son los cambios observados.

Se discutirá en grupo cuál es la fórmula del compuesto obtenido en cada caso.

- V) Como complemento a esta actividad se dará a los alumnos una serie de nombres de alcoholes, ellos los clasificarán primero como primarios o secundarios y posteriormente escribirán la reacción de obtención y qué producto se obtiene.

CONCLUSIONES

A partir de un estudio de las materias del área I relacionadas con la materia Química IV área I. se propone eliminar la cuarta unidad denominada Reacciones orgánicas reubicando los contenidos de grupos funcionales y reacciones en la unidad número 3.

También se propone añadir los contenidos de estequiometría y concentración de disoluciones basado en que se considera que son importantes desde un punto de vista formativo.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Para los planes y programas de estudio se consultó el sitio web : www.dgae.unam.mx/planes/carrerax.html
- 2.- Espinosa M, y Delgado H. *Concentración de disoluciones* (Cuadernillo de trabajo) Ponencia de encuentro de Profesores ENP, 2006
- 3.- Zarraga, J.C., Velázquez, I, y Rojero A. *Química Experimental Prácticas de Laboratorio* México, Mcgraw-Hill 2004