

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Química Inorgánica
Carrera: Ingeniería en Industrias Alimentarias
Clave de la asignatura: IAM-0530
Horas teoría-horas práctica-créditos 3-2-8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico Superior de Uruapan del 10 al 14 de enero del 2005	Representantes de las academias de ingeniería en Industrias Alimentarias de los Institutos Tecnológicos	Reunión Nacional de evaluación de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias
Institutos Tecnológicos Superiores de: Libres, Uruapan, Tierra Blanca y Tepeaca de enero a abril del 2005	Academias de Ingeniería en Industrias Alimentarias	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión Nacional de Evaluación
Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, del 25 al 29 de abril del 2005	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Conocimientos básicos de química de bachillerato		Química orgánica	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la Química Orgánica - Clasificación y estructura de los compuestos del carbono - Grupos funcionales - Compuestos orgánicos de importancia biológica
		Fisicoquímica	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos básicos - Fisicoquímica y la teoría cinética de los gases - Equilibrio química - Fases y soluciones - Trabajo y energía
		Bioquímica	<ul style="list-style-type: none"> - Agua - Enzimas - Metabolismo de carbohidratos. - Metabolismo de lípidos. - Metabolismo de aminoácidos y proteínas. - Nucleótidos y metabolitos secundarios.

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Comprender y explicar las bases químicas, atómicas y moleculares de la composición de los alimentos, así como de los cambios que ocurren en los mismos a lo largo de las cadenas productivas.

4.- OBJETIVO (S) GENERAL (ES) DEL CURSO

El estudiante conocerá, analizará y comprenderá la teoría atómica, tabla periódica, estequiometría y cinética química como base para su aplicación dentro de la industria de los alimentos.

5.- TEMARIO.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Materia	1.1 Materia 1.2 Definición, clasificación y propiedades 1.2.1 Propiedades físicas. 1.2.2 Propiedades químicas 1.3 Mezclas 1.3.1 Compuestos puros 1.3.2 Mezclas homogéneas y heterogéneas 1.4 Métodos de separación de mezclas 1.4.1 Tipos y aplicaciones

5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
2	Átomo	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Teorías atómicas <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Modelo de Bohr-Sommerfield 2.2 Estructura atómica <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Partículas subatómicas de mayor importancia: protón, neutrón y electrón. 2.2.2 Principio de dualidad (comportamiento del electrón: partícula-onda). Postulado de De Broglie 2.2.3 Principio de incertidumbre de Heisenberg 2.2.4 Ecuación de onda de Schrödinger <ul style="list-style-type: none"> 2.2.4.1 Significado físico de la función ψ^2 2.2.4.2 Solución de la ecuación de onda y su significado físico: orbitales s, p, d, f 2.2.5 Teoría cuántica y configuración electrónica <ul style="list-style-type: none"> 2.2.5.1 Distribución electrónica en sistemas polielectrónicos 2.2.6 Hibridación de orbitales <ul style="list-style-type: none"> 2.2.6.1 Teoría de la hibridación 2.2.6.2 Formación, representación y características de los orbitales híbridos: sp^3, sp^2, sp, d^2sp^3, dsp^2, sd^3, dsp^3 2.2.7 Niveles de energía de los orbitales 2.2.8 Principio de exclusión de Pauli 2.2.9 Principio de Aufbau o de construcción 2.2.10 Principio de máxima multiplicidad de Hund 2.2.11 Configuración electrónica de los elementos 2.3 Aplicación de la resonancia magnética nuclear para el átomo

5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
3	Tabla Periódica	<ul style="list-style-type: none">3.1 Características de la clasificación periódica moderna de los elementos3.2 Propiedades atómicas y su variación periódica<ul style="list-style-type: none">3.2.1 Carga nuclear efectiva3.2.2 Tamaño atómico3.2.3 Energía de ionización3.2.4 Afinidad electrónica3.2.5 Numero de oxidación3.2.6 Electronegatividad3.3 Impacto económico o ambiental de algunos elementos<ul style="list-style-type: none">3.3.1 Clasificación de los metales de acuerdo a como se encuentran en la naturaleza3.3.2 Clasificación de los metales por su utilidad3.3.3 Elementos de importancia económica, excluyendo a los metales3.3.4 Elementos contaminantes3.4 Isótopos y radioisótopos<ul style="list-style-type: none">3.4.1 Usos en alimentos3.4.2 Determinación
4	Formulación y Nomenclatura Inorgánica	<ul style="list-style-type: none">4.1 Enlaces químicos.<ul style="list-style-type: none">4.1.1 Octeto de Lewis4.1.2 Enlaces interatómicos4.1.3 Enlaces intermoleculares4.2 Definición, clasificación, formulación y nomenclatura de:<ul style="list-style-type: none">4.2.1 Óxidos4.2.2 Hidróxidos4.2.3 Ácidos4.2.4 Sales4.2.5 Hidruros4.2.6 Propiedades y usos

5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
5	Estequiometría	5.1 Leyes de conservación de materia y energía 5.2 Número de Avogadro 5.3 Mol 5.4 Relaciones masa-masa, masa-mol, volumen-masa, volumen-volumen, volumen-mol 5.5 Leyes ponderales (Proust, Dalton, Richter-Wenzall) 5.6 Tipos de reacciones 5.7 Balanceo de reacciones químicas 5.7.1 Por el método del tanteo 5.7.2 Por el método algebraico 5.7.3 Por el método redox 5.7.4 Por el método del ión-electrón 5.8 Cálculos estequiométricos 5.8.1 Peso-peso 5.8.2 Peso-volumen 5.8.3 Determinación de fórmulas mínimas de compuestos orgánicos e inorgánicos. 5.8.4 Cálculos en donde intervienen los conceptos de: reactivo limitante, reactivo en exceso y grado de conversión o rendimiento 5.9 Electrólisis 5.9.1 Electroquímica

5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
6	Agua y soluciones	6.1 Estructura molecular del agua 6.2 Propiedades químicas del agua 6.2.1 Ionización 6.2.2 Momento bipolar 6.2.3 Hidratación de iones 6.2.4 Acidez y basicidad 6.2.4.1 pH y constante de disociación 6.2.4.2 Indicadores 6.3 Soluciones, coloides y suspensiones 6.4 Soluciones Valoradas 6.4.1 Soluciones porcentuales 6.4.2 Soluciones molares 6.4.3 Soluciones molales 6.4.4 Soluciones normales 6.4.5 Equivalente químico 6.4.6 Titulación 6.5 Soluciones no valoradas 6.5.1 No saturadas 6.5.2 Saturadas 6.5.3 Sobresaturadas
7	Cinética Química	7.1 Conceptos de equilibrio químico 7.2 Orden de reacción 7.3 Velocidades de Reacción 7.3.1 Factores que modifican la velocidad de reacción 7.3.1.1 Temperatura 7.3.1.2 Radiaciones 7.3.1.3 Presión 7.3.1.4 Concentración de reactantes 7.3.1.5 Catalizadores • Inorgánicos • Orgánicos

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

Ninguno

7.- SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Utilización de técnicas de aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en problemas y estudio de casos.
- Definir el reglamento de laboratorio, bajo un esquema de orden, respeto y responsabilidad hacia el buen uso y mantenimiento del equipo, así como su afección a su salud, seguridad y conservación del ambiente.
- La realización de modelos a escala de compuestos químicos sencillos, donde se presenten hibridaciones de cualquiera de los siguientes elementos: Boro, Carbono, Silicio, Hidrogeno, Oxigeno, Fósforo, Azufre o Halógenos, especificando criterios de escalamiento y geometría del o de los orbitales híbridos implicados.
- El proceso de producción en nuestro país, de un elemento químico inorgánico, que sean de importancia para el campo de acción en la carrera de ingeniería en industrias alimentarias
- El proceso de producción de algún compuesto inorgánico, que no se obtengan en nuestro país, pero que sean de importancia para el campo de acción de su carrera de ingeniería.
- El proceso de prevención o control de la contaminación ambiental generada por algún elemento químico o por un compuesto químico inorgánico.
- La discusión dentro del aula de la relación entre la estructura química de los componentes de los alimentos, y su importancia en la industria alimenticia.
- Prácticas y talleres acordes con las unidades de aprendizaje.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACION

Para evaluar el aprendizaje logrado se recomienda:

- El modelo a escala del compuesto químico
- Los seminarios realizados a lo largo del curso
- La participación en las discusiones que en el aula se desarrollen a través del curso así como en los seminarios
- La actividad organizada dentro de las sesiones prácticas (laboratorio y taller)
- Los reportes de las prácticas
- Los exámenes escritos
- Trabajos de investigación bibliográfica
- Autoevaluación

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Materia

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante comprenderá y explicará las propiedades de la materia, las mezclas y las formas de separarlas.	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar el concepto de materia y su importancia • Clasificar las propiedades de la materia en un alimento y clasificarlas • Caracterizar los fenómenos que ocurren a su alrededor entre fenómenos físicos y químicos, así como en un producto alimenticio • Efectuar prácticas de laboratorio en donde ponga en práctica las diversas técnicas de separación 	<p>2</p> <p>7</p> <p>9</p> <p>11</p> <p>15</p> <p>25</p> <p>30</p>

Unidad 2: Átomo

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Interpretará y utilizará las bases de la química moderna en su aplicación para el conocimiento de la estructura atómica: orbitales atómicos, configuración electrónica, orbitales híbridos.	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar e interpretar las teorías clásicas de Bohr-Sommerfeld acerca de la teoría atómica • Relacionar las partículas constituyentes del átomo con los Principios de dualidad, Postulado de De Broglie, Principio de Incertidumbre de Heisenberg y la ecuación de onda de Schrödinger • Definir los términos de hibridación y orbital híbrido, identifique y comprenda la formación y características de cualquiera de los siguientes orbitales: sp^3, sp^2, sp, d^2sp^3, dsp^2, sd^3, dsp^3 • Distinguir en forma clara el concepto de niveles de energía, la aplicación del Principio de exclusión de Pauli, Aufbau y Hund • Escribir las configuraciones electrónicas de los elementos que se soliciten, determinando los números de electrones no apareados en el estado fundamental y los términos espectroscópicos asociados a los estados fundamentales • Definir las bases teóricas y aplicaciones de la resonancia magnética nuclear, así como su importancia en el estudio del átomo 	<p>2</p> <p>5</p> <p>12</p> <p>25</p> <p>29</p> <p>30</p>

Unidad 3: Tabla Periódica

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Interpretará el comportamiento de los elementos según su ubicación en la clasificación periódica moderna e identificará los beneficios y riesgos asociados a los elementos químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y comprender los términos: carga nuclear efectiva, tamaño atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, número de oxidación y electronegatividad • Interpretar y aplicar la regla empírica de Slater para calcular el efecto de pantalla • Explicar la influencia de n y de la carga nuclear efectiva en el tamaño atómico (o tendencia de tamaño atómico) • De una serie de elementos presentados en forma de pares, indicar cual es el que tiene mayor energía de ionización, la mayor afinidad electrónica y la mayor electronegatividad, justificando en cada caso su elección • Calcular el número de oxidación de los átomos incluidos en una serie de fórmulas que se le presenten • Desarrollar una investigación bibliográfica y de campo que le permita presentar en forma escrita: <ul style="list-style-type: none"> a. El proceso de producción en nuestro país de algún elemento de importancia económica b. El proceso de producción de algún elemento de importancia económica que no se obtenga en nuestro país, ya sea por carecer de la fuente de obtención o por no disponer de la tecnología c. El proceso de descontaminación ambiental aplicado a nuestro país o en el exterior, para el control de determinado elemento tóxico • Identificar y relacionar las propiedades físicas (estado físico, punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad) de compuestos inorgánicos, con el tipo de fuerzas intermoleculares presentes en ellos • Definir los términos isótopos y radioisótopos y conozca su importancia en la industria alimentaria 	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">9</p> <p style="text-align: center;">11</p> <p style="text-align: center;">15</p> <p style="text-align: center;">25</p> <p style="text-align: center;">30</p>

Unidad 4: Formulación y Nomenclatura Inorgánica

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Distinguirá los principales tipos de compuestos químicos a través de sus fórmulas, nomenclatura, reactividad e impacto económico y ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la diversidad y diferencie las características de enlaces químicos para la formación de compuestos y moléculas. 	1
		3
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar en una reacción química, el tipo de reactivos utilizados y los productos obtenidos (óxidos, hidróxidos, etc.) 	7
		9
	<ul style="list-style-type: none"> • Citar y distinguir entre la nomenclatura tradicional e IUPAQ de las fórmulas que se le presenten. Escriba las fórmulas correctas de los compuestos que le soliciten 	11
		12
	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una investigación bibliográfica y de campo, que le permita presentar en forma escrita: 	15
	<ul style="list-style-type: none"> a. El proceso de producción en nuestro país de algún compuesto químico de importancia económica. 	17
		21
	<ul style="list-style-type: none"> b. El proceso de descontaminación ambiental aplicado en nuestro país o en el exterior, para el control de determinado compuesto químico tóxico 	22
	29	
	30	

Unidad 5: Estequiometría

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Resolverá problemas que comprenda relaciones masa-masa, masa-mol, peso-mol, volumen-masa, volumen-peso, volumen-mol, volumen-volumen, mol-número de Avogadro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir la ley de Avogadro e interprete su relación con masas moleculares y mol. • Resolver los problemas en los que comprenda las relaciones químicas entre masa, mol y volumen. • Definir las leyes ponderales. • Explicar teórica y prácticamente los tipos de reacciones químicas. • Identificar las reacciones químicas a través de sus ecuaciones y efectúe su balanceo de acuerdo al tipo de reacción al cual corresponde la ecuación. • Aplicar los conceptos de la metrología y gravimetría a través de prácticas experimentales para poder conocer composiciones porcentuales, fórmulas mínimas o moleculares de compuestos inorgánicos u orgánicos. • Definir el concepto básico de electrólisis, compuestos electrolíticos y no electrolíticos, e identifique su aplicación en la electroquímica. 	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">21</p> <p style="text-align: center;">25</p> <p style="text-align: center;">29</p> <p style="text-align: center;">30</p>

Unidad 6: Agua y Soluciones

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá la importancia química del agua como solvente universal.	<ul style="list-style-type: none"> Definir y comprenda la estructura, tipo y ángulos de enlace de la molécula del agua, así como la teoría de ionización y poder hidratante de esta molécula. Definir los siguientes conceptos: ácido como formador de iones hidrónico. Base como receptor de iones hidrógeno para la formación de agua. Definir, comprender y calcular teórica y experimentalmente la constante de ionización del agua, de ácidos débiles y fuertes, bases débiles y fuertes y de pH con indicadores de color y utilizando el potenciómetro. Definir los tipos de soluciones, coloides y suspensiones, las identifique y clasifique en el laboratorio. Definir, preparar, valorar y titular soluciones en el laboratorio y conozca su aplicación a los alimentos. Definir, preparar, valorar y titular soluciones no valoradas (no saturadas, saturadas y sobresaturadas) en el laboratorio y conozca su aplicación a los alimentos. 	<p>2</p> <p>6</p> <p>9</p> <p>15</p> <p>25</p> <p>29</p> <p>30</p>

Unidad 7: Cinética Química

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Identificará los factores que afectan la velocidad de las reacciones químicas.	<ul style="list-style-type: none"> Conocer el concepto de equilibrio químico Distinguir los distintos niveles de orden de reacción. Participar en la realización en prácticas de laboratorio pertinentes a describir las velocidades de reacción en función de los componentes de la misma, así como el efecto que tienen los factores de: temperatura, radiaciones, presión, concentración y naturaleza de reactantes y catalizadores. 	<p>2</p> <p>3</p> <p>11</p> <p>15</p> <p>25</p> <p>29</p> <p>30</p>

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Bargallo, M. *Tratado De Química Inorgánica* Ed. Porrúa
2. Blown, T. L. Y Le May, H. E. *Química: La Ciencia Central* Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana
3. Cotton, F. A. Y Wilkinson, G. *Basic Inorganic Chemistry* Ed. John Wiley & Sons
4. Brescia, F., Mehlman, S., Pellegrini, F. C. Y Stambler, S. *Química* Ed. Interamericana
5. Cartwell, E. Y Fowles, G. A. Valencia Y. *Estructura Molecular* Ed. Reverte
6. FREY, P. R. *Problemas De Química Y Como Resolverlos* Ed. Continental
7. Garzon, G. *Fundamentos De Química General* Ed. Mcgraw-Hill
8. HUHEEY, J. E. *Química Inorgánica* Ed. Harla
9. Keenan, Ch. W. Y Wood, J. H. *Química General Universitaria* Ed. Continental
10. MANKU, G. S. *Principios De Química Inorgánica* Ed. Mcgraw-Hill
11. Mortimer, Ch. E. *Química* Grupo Editorial Iberoamericana
12. Redmore, F. H. *Fundamentos De Química* Ed. Prentice-Hall
13. SHRIVER, D. F. , Atkins, P. W. Y Langford; C. H. *Inorganic Chemistry* Ed. Oxford University Press
14. Seese, W. S. y DAUB, G. W. *Química* Ed. Prentice-Hall
15. Whitten, K. W. Ygaile Y, K. D. *Química General* Ed. Interamericana
16. ARMOUR, M. A. *Hazardous Laboratory Chemicals: Disposal Guide* Ed. Crc Press
17. DEAN, J. A. Lange;S *Handbook Of Chemistry* Ed. Mcgraw-Hill
18. Grayson, M. Y Eckroth, D. Kirk-Othmer *Encyclopedia Of Chemical Technology* Ed. John Wiley & Sons
19. Howard, P. H. *Handbook Of Environmental Degradation Rates* Ed. Lewis Publishers
20. Garritz, A. Y Chamizo, J. A. *Química* Subsecretaria De Educación E Investigación Tecnológicas-Consejo Nacional Del Sistema De Educación Tecnológica
21. Leigh, G. J. *Nomenclature Of Inorganic Chemistry: Recommendations* 1990 Ed. Blackwell Scientific Publications
22. Lide, D. R. Crc *Handbook Of Chemistry And Physics* Ed. Crc Press
23. Selinger, B. *Chemistry In The Marketplace* Ed. Harcourt Brace Jovanovich
24. Chang, *Química*. Mc Graw Hill (Nota: Curso Adaptado Para Un Semestre Nueva Edición) Revi Stas
25. Journal Of Chemical Education
26. Chemical Week
27. Revista De La Sociedad Quimica De Mexico

Vínculos de utilidad:

28. <http://www.hbcpNetbase.com/>
29. <http://www.chem.vt.edu/chem-ed/a.html>
30. <http://www.chemistrycoach.com/tutorials-0.htm#Atomic%20Structure>
31. <http://www.aniia.org.mx>

11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Propiedades de la masa, fenómenos físico, químico y cambios de estado
- Mezclas y métodos de separación
- Nomenclatura de óxidos básicos e hidróxidos
- Nomenclatura de anhídridos, ácidos y sales
- Ácidos y bases
- Ley de la conservación de la masa y manifestaciones de la energía
- Balanceo de ecuaciones químicas
- Soluciones I (Empíricas y valoradas)
- Soluciones II (Valoración ácido-base)
- Velocidad de reacción