



División de
Ciencias de la
Salud

ASIGNATURA: FISICOQUÍMICA I

Clave de la asignatura: ACP-DCS-16

Tipo de asignatura: De Concentración Profesional

Presentan: MF. Aurelio Romero Castro

HT 3	HP 4	CRÉDITOS 10
------	------	-------------

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

FISICOQUIMICA I

La asignatura de Físicoquímica I es un curso teórico – práctico que tiene como propósito proporcionar a los futuros Profesionales Farmacéuticos los conocimientos y criterios físicoquímicos fundamentales aplicables al desarrollo, manufactura, optimización y control de medicamentos. También para comprender los efectos directos y residuales de los medicamentos en los seres vivos y el ambiente. El alumno conocerá los aspectos físicoquímicos de los gases y agentes volátiles, su aplicación en la producción de medicamentos. Revisa y aplica las propiedades del estado sólido el polimorfismo y su relación con la actividad biológica de los principios activos. De igual forma conocerá las variables físicoquímicas de varios compuestos. Aplicará los fundamentos de cinética química a los problemas farmacéuticos para alcanzar una mayor estabilidad de las formas farmacéuticas.

Las competencias genéricas que se pretenden reforzar en el estudiante al cursar esta asignatura son: Habilidades en la metodología científica como herramienta del trabajo cotidiano, búsqueda permanente de la innovación y calidad, razonamiento crítico, así como, trabajo en equipo.

METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE

a) Los participantes de la asignatura desarrollarán sus habilidades adquiriendo los conocimientos básicos indispensables en cada tema, incorporando la información dada por los docentes que emplean distintos métodos para presentarla como: exposiciones docentes, con apoyo audiovisual y talleres de trabajo en equipo, demostraciones y ejemplos prácticos.

En la clase presencial la técnica predominante es la exposición oral, donde el profesor plantea el tema, lo desarrolla, agrega problemas o aplicaciones y enfoques novedosos o tendencias. El objetivo es orientar al alumno en el estudio individual mediante las recomendaciones pertinentes para resaltar aquellos aspectos del trabajo a desarrollar por los alumnos. El profesor podrá designar temas específicos para ser tratados por los alumnos como expositores y apoyarles en su exposición. La designación debe ser aleatoria, se trata de hacer un ejercicio con el grupo para estimular el aprendizaje individual.

El profesor decide si utiliza o no la modalidad de clases en línea o “Blackboard (Bb)”, esta modalidad se puede usar para apoyar a los alumnos en la flexibilidad. El profesor puede subir al software Blackboard su clase grabada, sus presentaciones o los textos que los alumnos deben consultar. Los estudiantes reciben en sus correos las instrucciones y la información de la asignatura en el tablero de la aplicación Bb, efectúan las lecturas y ejercicios señalados y entregan las tareas que les pide el pizarrón de actividades. Puede haber interacción en línea entre el profesor y sus compañeros de clase. Se pueden presentar exposiciones con PowerPoint o flash. Es factible pasar películas o videos cortos, y programar conferencias en línea.

Es necesario especificar la duración del curso en sesiones, trabajos por sesión o semanas, calendario de evaluaciones y reuniones de chat. El mismo material de la clase teórica aparecerá en la clase virtual.

b) Posteriormente, mediante trabajos individuales elaborarán productos, integrando los conocimientos, elaboración de documentos en un desempeño.

c) Finalmente mediante el trabajo práctico en un proyecto de integración ejecuta desempeños esperados poniendo a prueba al alumno en su capacidad para poner en práctica lo aprendido de los procesos indispensables.

d) El curso tiene una bibliografía extensa y existen varios ejemplares actualizados en la Biblioteca, los alumnos por su parte podrán usar los libros de texto que su profesor recomiende o seleccione para el curso. El profesor podrá subir al sistema de educación en línea las clases resumidas en las presentaciones hechas en power point, textos seleccionados, artículos traducidos o en inglés, El sistema en línea está disponible solo para los alumnos inscritos al curso.

e) La asignatura requiere del estudiante una serie de actividades que el alumno deberá efectuar en casa, en promedio deberá cubrir como mínimo 10 horas de estudio independiente a la semana. Cada semana los alumnos deben tener un trabajo, resultado, o evidencia de su desempeño semanal lo cual constituirá su portafolio que será el objeto principal de la evaluación.

DESCRIPCIÓN DE LA COMPETENCIA TERMINAL

Mediante el programa de asignatura se pretende reforzar las siguientes competencias terminales:

- ✓ Diseña, implementa y valida métodos analíticos, aplicando las medidas de confiabilidad y validez necesarias para garantizar un resultado uniforme, confiable y generalizable.
- ✓ Aplica técnicas y métodos de muestreo para el proceso de solicitudes de exámenes de laboratorio. Diseña, mantiene y certifica la calidad de los procesos, su pertinencia y objetividad y exactitud y confiabilidad.
- ✓ Diseña las estrategias dirigidas a la resolución de problemas y mejora de procesos en la Industria Farmacéutica.

DOMINIOS Y COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

DOMINIO 1. La naturaleza de la fisicoquímica y la teoría cinética de los gases.		
Competencias específicas	Objetos de estudio	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Describir la importancia de la fisicoquímica así como su origen y objeto de estudio. • Aplicar los principales conceptos de mecánica clásica y las leyes de los gases (Boyle, Gay-Lussac y Charles). • Aplicar las propiedades fisicoquímicas de los gases y sustancias volátiles para la producción de medicamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La naturaleza de la fisicoquímica. ✓ Conceptos de mecánica clásica: trabajo, energía potencial y energía cinética. ✓ Sistemas, estados y equilibrio. ✓ Equilibrio térmico. La temperatura y su determinación. ✓ La presión y la ley de Boyle. ✓ Ley de Gay-Lussac, ley de Charles. ✓ La ecuación de estado para un gas ideal. Constante de los gases y concepto de mol. ✓ La teoría cinética molecular de los gases ideales. Ley de Dalton, ley de Graham y Colisiones moleculares. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clase presencial. 2. Sesiones de laboratorio. 3. Práctica 1. Seguridad en el laboratorio de Fisicoquímica. 4. Práctica 2. Leyes de los gases: Boyle, Charles y Gay-Lussac. 5. Sesiones de seminarios.

Evidencias y Productos:

Productos:

1. Reporte del laboratorio. (De 3 a 5 cuartillas en formato Word 2003, con letra Arial 12 a interlineado de 1.5. Con los siguientes datos: Asignatura, Nombre, Tema de la práctica, introducción, desarrollo, materiales y reactivos, resultados, discusión y conclusión).
2. Examen teórico del tema.
3. Reporte del seminario.

Evaluación: Evaluación, reporte de laboratorio y reporte de seminario.

Horas. Clase presencial: 4 horas.

Trabajo extraclase: 6 horas.

Sesiones de laboratorio: 8 horas.

Seminarios: 2 horas.

DOMINIO 2. Leyes de la Termodinámica: Primera, segunda y tercera ley.

Competencias específicas	Objetos de estudio	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Describir la importancia de las leyes de la termodinámica para el diseño, la producción y conservación de medicamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Origen de la primera ley de la termodinámica. ✓ Energía, calor y trabajo (Procesos a volumen constante y a presión constante: Entalpía). ✓ Termoquímica: determinación de los cambios de entalpía, Calorimetría, Entalpías de formación y entalpías de enlace. ✓ Relaciones de los gases ideales. ✓ Segunda ley de la termodinámica. ✓ El ciclo de Carnot: teorema de Carnot, escala de temperatura termodinámica y entropía. ✓ Interpretación molecular de la entropía y cálculo en los cambios de entropía: Cambios de los estados de agregación, entropía de mezcla, gases ideales, sólidos y líquidos. ✓ La tercera ley de la termodinámica. Criogenia, cero absolutos y entropías absolutas. ✓ La energía de Gibbs y energía de Helmholtz. La ecuación de Gibbs – Helmholtz. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clase presencial. 2. Sesiones de laboratorio. <ul style="list-style-type: none"> Práctica 3. Primera ley de la termodinámica. Práctica 4. Segunda ley de la termodinámica. Práctica 5. Tercera ley de la termodinámica. 3. Sesiones de seminarios.

Evidencias y Productos:

1. Reporte del laboratorio. (De 3 a 5 cuartillas en formato Word 2003, con letra Arial 12 a interlineado de 1.5. Con los siguientes datos: Asignatura, Nombre, Tema de la práctica, introducción, desarrollo, materiales y reactivos, resultados, discusión y conclusión).
2. Examen teórico del tema.
3. Reporte del seminario.

Evaluación: Evaluación, reporte de laboratorio y reporte de seminario.

Horas. Clase presencial: 6 horas.

Trabajo extraclase: 6 horas.

Sesiones de laboratorio: 12 horas.

Seminarios: 2 horas.

DOMINIO 3. Equilibrio químico.

Competencias específicas	Objetos de estudio	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> Identificar la importancia del equilibrio químico para explicar la acción de los medicamentos y destacar la importancia de este concepto para la formulación y producción de medicamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equilibrio químico en el que intervienen gases ideales. ✓ Equilibrio en sistemas gaseosos no ideales. ✓ Equilibrio químico en solución. ✓ Equilibrio heterogéneo. ✓ Desplazamiento de equilibrio a temperatura constante. ✓ Dependencia de las constantes de equilibrio respecto a la temperatura y la presión. 	<ol style="list-style-type: none"> Clase presencial. Sesiones de laboratorio. Práctica 6. Equilibrio químico. Sesiones de seminarios. 1.

Evidencias y Productos:

- Reporte del laboratorio. (De 3 a 5 cuartillas en formato Word 2003, con letra Arial 12 a interlineado de 1.5. Con los siguientes datos: Asignatura, Nombre, Tema de la práctica, introducción, desarrollo, materiales y reactivos, resultados, discusión y conclusión).
- Examen teórico del tema.
- Reporte del seminario.

Evaluación: Evaluación, reporte de laboratorio y reporte de seminario.

Horas. Clase presencial: 2 horas.

Trabajo extraclase: 6 horas.

Sesiones de laboratorio: 4 horas.

Seminarios: 2 horas.

DOMINIO 4. Fases y soluciones.

Competencias específicas	Objetos de estudio	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> Establecer las variables de composición para un sistema. Definir la solución ideal y 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconocimiento de las fases. Diferencias de fase en sistema acuoso. ✓ Evaporación y presión de vapor. ✓ Disoluciones ideales: Leyes de Raoult y Henry. 	<ol style="list-style-type: none"> Clase presencial Sesiones de laboratorio. Práctica 7. Termodinámica de soluciones. Sesiones de seminarios.

<p>establecer las propiedades de las soluciones que contienen un soluto no volátil.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir la importancia de las propiedades coligativas. • Con base en los conceptos de termodinámica de disoluciones y cantidad molar, explicar el fenómeno de disolución de medicamentos in Vivo e in Vitro con énfasis en las pruebas de disolución Farmacopéicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidades molares parciales. ✓ Termodinámica de las disoluciones. ✓ Propiedades coligativas. 	
<p>Evidencias y Productos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte del laboratorio. (De 3 a 5 cuartillas en formato Word 2003, con letra Arial 12 a interlineado de 1.5. Con los siguientes datos: Asignatura, Nombre, Tema de la práctica, introducción, desarrollo, materiales y reactivos, resultados, discusión y conclusión). 2. Examen teórico del tema. 3. Reporte del seminario. <p>Evaluación: Evaluación, reporte de laboratorio y reporte de seminario.</p> <p>Horas. Clase presencial: 4 horas. Trabajo extraclase: 6 horas. Sesiones de laboratorio: 4 horas. Seminarios: 2 horas.</p>		

DOMINIO 5. Equilibrio de Fases.		
Competencias específicas	Objetos de estudio	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Destacar la importancia del equilibrio de fases para la formulación, producción y estabilidad de medicamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equilibrio entre fases. ✓ Sistemas de un solo componente. ✓ Sistemas condensados que contienen vapor. ✓ Sistemas binarios condensados. ✓ Análisis térmico. ✓ Sistemas Ternarios. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clase presencial 2. Sesiones de laboratorio. 3. Práctica 8. Equilibrio entre fases. 4. Práctica 9. Análisis térmico. 5. Sesiones de seminarios.

Evidencias y Productos:

1. Reporte del laboratorio. (De 3 a 5 cuartillas en formato Word 2003, con letra Arial 12 a interlineado de 1.5. Con los siguientes datos: Asignatura, Nombre, Tema de la práctica, introducción, desarrollo, materiales y reactivos, resultados, discusión y conclusión).
2. Examen teórico del tema.
3. Reporte del seminario.

Evaluación: Evaluación, reporte de laboratorio y reporte de seminario.

Horas. Clase presencial: 6 horas.
 Trabajo extraclase: 6 horas.
 Sesiones de laboratorio: 8 horas.
 Seminarios: 2 horas.

DOMINIO 6. Disoluciones de electrolitos

Competencias específicas	Objetos de estudio	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Describir la importancia de los electrolitos como parte de los procesos fisiológicos en la acción de fármacos. • Destacar la importancia fisicoquímica de la disolución de electrolitos para la formulación, producción y estabilidad de medicamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conductividad Molar. ✓ Electrolitos débiles y teoría de Arrhenius. ✓ Electrolitos Fuertes. ✓ Termodinámica de los iones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clase presencial 2. Sesiones de laboratorio. 3. Práctica 10. Disolución de electrolitos débiles y fuertes. 4. Sesiones de seminarios.

Evidencias y Productos:

1. Reporte del laboratorio. (De 3 a 5 cuartillas en formato Word 2003, con letra Arial 12 a interlineado de 1.5. Con los siguientes datos: Asignatura, Nombre, Tema de la práctica, introducción, desarrollo, materiales y reactivos, resultados, discusión y conclusión).
2. Examen teórico del tema.
3. Reporte del seminario.

Evaluación: Evaluación, reporte de laboratorio y reporte de seminario.

Horas. Clase presencial: 4 horas.

REQUISITOS PARA LAS CLASE PRESENCIAL/PRÁCTICAS

1. Sesiones presenciales y laboratorio.

- a) En todas las clases presenciales se evaluará la participación individual de los alumnos.
- b) Si el alumno por causa justificada no asiste, deberá ponerse al corriente con el producto que corresponda en la siguiente sesión.

2. Sesiones de laboratorio

- a) La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria.
- b) Respetar las reglas de seguridad.
- c) Al final los estudiantes escribirán un reporte en equipos de 4 personas realizado en casa que sintetizaran la sesión y los resultados obtenidos.
- d) Los reportes contendrán: objetivo de la sesión - introducción del tema - material y método usado - resultados obtenidos (cálculos, gráficos, dibujo,...) - conclusión. El reporte tendrá un máximo de 3 a 5 cuartillas incluyendo tablas, gráficos, dibujos,... Serán escritos en Arial 12 con interlineado de 1,5. El reporte se entregará a la siguiente sesión en formato Word (USB) e impreso.

3. Seminario.

- a) Los estudiantes tendrán que presentar los resultados y conclusiones obtenidos en las sesiones de laboratorio para su discusión.
- b) Se evaluará la participación de los alumnos. En caso de que el alumno no puede asistir, no obtendrá la participación correspondiente.
- c) Al final de la presentación tendremos un tiempo para las preguntas y dudas acerca del tema de la semana (discusión abierta con el profesor).
- d) La preparación y presentación de los seminarios se realiza en equipos de 4 personas.

ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO

1) Evaluación de números de horas presenciales:

Clase presencial: $14 * 2h = 28h$

Sesiones de prácticas en laboratorio: $10 * 4h = 40 h$

Sesiones seminarios: $7 * 2h = 14h$

Total tiempo en clases: 82 h

2) Evaluación de números de horas de preparación/trabajo en casa:

Reporte del laboratorio: $14 * 2h = 28 h$

Preparación de los seminarios: $7 * 2h = 14h$

Preparación del ensayo: $1 * 2h = 2h$

Preparación de ejercicios del taller: $1 * 2h = 2h$

Total tiempo a casa: 46 h

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TAREAS	PORCENTAJE
Participación durante las sesiones.	10
Trabajo en el laboratorio.	20
Presentación de seminarios.	20
Reportes de laboratorio.	20
Exámenes	20
Portafolio de evidencias	10
Total	100

ESTRUCTURA DEL CURSO POR SEMANA

Fecha	Clase Presencial		Sesión de laboratorio	
Semana 1 Del 18 al 22 de enero de 2010	Tema 1	La naturaleza de la fisicoquímica y la teoría cinética de los gases. <ul style="list-style-type: none"> La naturaleza de la fisicoquímica. Conceptos de mecánica clásica: trabajo, energía potencial y energía cinética. Sistemas, estados y equilibrio. Equilibrio térmico. La temperatura y su determinación. La presión y la ley de Boyle. Ley de Gay-Lussac, ley de Charles. 	1	Práctica 1. Principios de las buenas prácticas de laboratorio.
Semana 2 Del 25 al 29 de enero de 2010	Tema 1	La naturaleza de la fisicoquímica y la teoría cinética de los gases. <ul style="list-style-type: none"> La ecuación de estado para un gas ideal. Constante de los gases y concepto de mol. La teoría cinética molecular de los gases ideales. Ley de Dalton, ley de Graham y Colisiones moleculares. 	2	Práctica 2. Leyes de los gases: Boyle, Charles y Gay-Lussac.
Semana 3 Del 2 al 5 de febrero de 2010 (1 de febrero no hay clase)	Tema 2	Leyes de la Termodinámica: Primera, segunda y tercera ley. <ul style="list-style-type: none"> Origen de la primera ley de la termodinámica. Energía, calor y trabajo (Procesos a volumen constante y a presión constante: Entalpía). Termoquímica: determinación de los cambios de entalpía, Calorimetría, Entalpías de formación y entalpías de 	3	Práctica 3. Primera ley de la termodinámica.

		<p>enlace.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciones de los gases ideales. 		
<p>Semana 4 Del 8 al 12 de febrero de 2010.</p>	Tema 2	<p>Leyes de la Termodinámica: Primera, segunda y tercera ley.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segunda ley de la termodinámica. • El ciclo de Carnot: teorema de Carnot, escala de temperatura termodinámica y entropía. • Interpretación molecular de la entropía y cálculo en los cambios de entropía: Cambios de los estados de agregación, entropía de mezcla, gases ideales, sólidos y líquidos. 	4	Práctica 4. Segunda ley de la termodinámica.
<p>Semana 5 Del 15 al 19 de febrero de 2010</p>	Tema 2	<p>Leyes de la Termodinámica: Primera, segunda y tercera ley.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La tercera ley de la termodinámica. Criogenia, cero absolutos y entropías absolutas. • La energía de Gibbs y energía de Helmholtz. La ecuación de Gibbs – Helmholtz. 	5	Práctica 5. Tercera ley de la termodinámica.
<p>Semana 6 Del 22 al 26 de febrero de 2010</p>	Tema 3	<p>Equilibrio químico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio químico en el que intervienen gases ideales. • Equilibrio en sistemas gaseosos no ideales. 	6	Práctica 6. Equilibrio químico.
<p>Semana 7 Del 1 al 5 de Marzo de 2010</p>	Tema 3	<p>Equilibrio químico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio químico en solución. • Equilibrio heterogéneo. • Desplazamiento de equilibrio a temperatura constante. • Dependencia de las constantes de equilibrio respecto a la temperatura y la presión. 	7	Examen 1
<p>Semana 8 Del 8 al 12 de Marzo de 2010</p>	Tema 4	<p>Fases y soluciones. Reconocimiento de las fases. Diferencias de fase en sistema acuoso. Evaporación y presión de vapor. Disoluciones ideales: Leyes de Raoult y Henry.</p>	8	
<p>Semana 9 Del 16 al 19 de Marzo de 2010 (15 de</p>	Tema 4	<p>Fases y soluciones. Cantidades molares parciales. Termodinámica de las disoluciones.</p>	9	Práctica 7. Termodinámica

marzo libre)		Propiedades coligativas.		de soluciones.
Semana 10 Del 22 al 26 de mar	Tema 5	Equilibrio de Fases. Equilibrio entre fases. Sistemas de un solo componente.	10	Práctica 8. Equilibrio entre fases.
Semana 11 Del 12 al 16 de abr	Tema 5	Equilibrio de Fases. Sistemas condensados que contienen vapor. Sistemas binarios condensados.	11	
Semana 12 Del 19 al 23 abr	Tema 5	Equilibrio de Fases. Análisis térmico. Sistemas Ternarios.	12	Práctica 9. Análisis térmico.
Semana 13 del 26 al 30 de abr	Tema 6	Disoluciones de electrolitos Conductividad Molar. Electrolitos débiles y teoría de Arrhenius.	13	Práctica 10. Disolución de electrolitos débiles y fuertes.
Semana 14 (6 y 7 de may) hasta el 14	Tema 6	Disoluciones de electrolitos Electrolitos Fuertes. Termodinámica de los iones.	14	
Semana 15		Evaluación		
Semana 16		Entrega de calificaciones		

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Levine, I. Fisicoquímica. 3a. edición Mc Graw-Hill México, 1991.
- ✓ Atlins, P.W. Fisicoquímica. Ed. Fondo Educativo Interamericano. México, 1986
- ✓ Castellan, G.W. Fisicoquímica. Fondo Educativo Interamericano. Puerto Rico, 1987
- ✓ Moore, J.W. Fisicoquímica básica. Prentice-Hall Hispanoamericana. México. 1986
- ✓ Ferguson, F.D. I Jones, T.K. La regla de las fases. Ed. Alambra. Madrid. 1977
- ✓ Kazanskoya, A.S. I Skoblo, V.A. Calculations of Chemical Equilibria. Examples and Problems. MIR Pub. Moscow. 1978
- ✓ Labowitz, L. C. Y Arents J.S. Fisicoquímica: problemas y soluciones. Ed. A.C. Madrid. 1974
- ✓ Stevens, B. Cinética Química. Ediciones Bellaterra, S.A. Barcelona. 1973
- ✓ Tinoco, S.W. Fisicoquímica, Principios y Aplicaciones en las ciencias biológicas Prentice Hall España 1985.