

**FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO****CODIGO:**  
FO-M-DC-05-01**VERSION:**  
2**FECHA:**  
2010-04-19**PAGINA:**  
1 de 2**1. IDENTIFICACIÓN**

Nombre de la Asignatura		Código		Área	
Fisicoquímica II		7807011		Profesionalización	
Naturaleza	No de Créditos	TP Trabajo Presencial	TD Trabajo Dirigido	TI Trabajo Independiente	
Teórica	3	5		4	
Semestre	Duración	Habilitable	Homologable	Validable	
VII	144	Si	Si	Si	

**PRE-REQUISITO: No prerrequisitos****2. JUSTIFICACIÓN**

La fisicoquímica es un área específica en el campo de la química. Provee elementos teóricos y prácticos indispensables para el estudio y comprensión de la materia, sus propiedades y su comportamiento en distintos procesos. Es por tanto una pieza fundamental en la formación académica de un químico. En este curso en particular se estudian temas importantísimos en tanto su aplicabilidad en la conceptualización y en las prácticas químicas. Son muchos los ejemplos donde el interés del químico se centra en tópicos ligados a los fenómenos de superficie y transporte. En este curso el estudiante entra en el campo operativo de los fenómenos de superficie e inicia su análisis y comprensión teóricos. Aprende por ejemplo cómo acelerar un proceso, catálisis y cómo retardarlo después de cuantificar su velocidad, cómo emplear la evolución de ciertos procesos, sobre todo los físicos, para hacer análisis químico y cuál es la importancia química de los coloides y su aplicación.

**3. COMPETENCIAS****3.1 Competencias Generales**

Al terminar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Leer y comprender textos en ingles relacionados con la temática del curso.
- Trabajar en equipo interdisciplinar.

**3.2 Competencias Especificas**

Al terminar el curso el estudiante estará en capacidad de:



- Conocer y aplicar los principios fisicoquímicos en la explicación de fenómenos naturales y aquellos propuestos por el hombre (industrias).
- Propiciar espacios académicos para abordar problemas de investigación aplicada en términos de los conceptos adquiridos y las necesidades de la región.
- Aplicar conocimientos relacionados con catálisis y fenómenos superficiales y de transporte a la realidad académica, investigativa y social.

#### 4. OBJETIVOS

##### Cinética:

1. Identificar la importancia de los estudios cinéticos en un proceso, para un químico.
2. Determinar el orden de reacción y la constante cinética en una reacción homogénea y heterogénea.
3. Obtener una expresión matemática para la velocidad de una reacción química a partir de datos experimentales.
4. Predecir el efecto que tienen en la velocidad de una reacción parámetros tales como la temperatura, la presión, la viscosidad, la concentración, los catalizadores, los inhibidores y otras variables.
5. Diferenciar los diferentes tipos de reacciones y sus características cinéticas.

##### Catálisis:

6. Explicar y aplicar conceptos de catálisis.
7. Identificar tipos de catalizadores.
8. Comprender conceptos y aplicaciones de fotoquímica.

##### Fenómenos superficiales

9. Reconocer la relación entre la tensión superficial y fenómenos como la humectación, la espumabilidad, la detergencia, entre otros.
10. Interpretar el concepto de adsorción y su fundamentación físico matemática.
11. Cuantificar la adsorción de líquidos y gases y medir el área de superficies de un sólido a partir de la información dada.
12. Distinguir entre los distintos tipos de coloides.

##### Fenómenos de transporte

**FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO****CODIGO:**  
FO-M-DC-05-01**VERSION:**  
2**FECHA:**  
2010-04-19**PAGINA:**  
3 de 2

13. Especificar los parámetros de control en un proceso de intercambio de calor.
14. Caracterizar el comportamiento de un fluido Newtoniano y un fluido no newtoniano y el efecto de la temperatura en la viscosidad.
15. Emplear la información obtenida en procesos de difusión y/o sedimentación para calcular el peso molecular de coloides y macromoléculas.
16. Comprender la utilización de la conductividad y movilidad de iones bajo un campo eléctrico en análisis químico.

## 5. CONTENIDO TEMÁTICO Y ANÁLISIS DE CRÉDITOS

### Contenido temático (incluir las practicas)

#### **CAPÍTULO 1: CINÉTICA QUÍMICA.**

##### **Tema 1. Conceptos básicos**

Generalidades, distinción entre cinética química y cinética física, enfoque cinético y termodinámico en el estudio de una reacción química, reversibilidad cinética y termodinámica, expresión matemática de velocidad de reacción, interpretación gráfica, avance de la reacción y grado de conversión, expresión empírica de la velocidad de reacción, pseudo orden, integraciones de leyes de velocidad, integración para orden cero, uno, dos y en general n, interpretación gráfica de ecuaciones integradas, reacciones reversibles, competitivas y consecutivas de primer orden y su aplicación, control termodinámico y cinético de una reacción, método para determinar las leyes de velocidad.

##### **Tema 2. Aspectos importantes: Constante cinética y su relación con su temperatura**

Ecuación de Arrhenius, energía de activación. Teoría del estado de transición, teoría de colisión. Del mecanismo a la ley de velocidad.

##### **Tema 3. Cinética de reacciones elementales.**

Velocidad y molecularidad, información estequiométrica y cinética que aporta, constante de equilibrio en términos de las constantes cinéticas, energías de activación y su relación con la energía interna, reacciones moleculares (Teoría de Lindemann) y trimoleculares.

##### **Tema 4. Cinética de reacciones complejas**

Información estequiométrica e información cinética que entregan, mecanismo de reacción: requisitos, formulación, aproximación del estado estable; aproximación de la etapa lenta, constante cinética global en términos de las constantes del mecanismo, energía de activación global en términos de las energías de activación, constante de equilibrio en términos de la constante cinética del mecanismo, caso particular de etapa lenta, reacciones en cadena, reacciones en cadena ramificada.

#### **CAPÍTULO 2. CATÁLISIS**

##### **Tema 1. Introducción a la catálisis**

Conceptos y cinética. Tipos de catálisis: catálisis en solución, catálisis enzimática. Necesidad de uso de catalizador. Mecanismo de reacción de reacciones catalizadas.

##### **Tema 2: Catálisis homogénea.**

Tipos de catálisis homogénea: catálisis ácida y básica.

### **Tema 3: Catalizadores sólidos.**

Tipos de catalizadores sólidos, Actividad, selectividad y estabilidad de un catalizador. Preparación de catalizadores sólidos, métodos de preparación. Partes de un catalizador sólido: fase activa, soporte y promotor.

### **Tema 4: Adsorción.**

Concepto. Diferencia adsorción-absorción-intercambio iónico. Adsorción física y química. Mecanismo de adsorción. Isotermas de adsorción: Langmuir, BET. Desorción.

### **Tema 5: Reacciones heterogéneas.**

Pasos en el mecanismo de reacciones superficiales. Descomposiciones simples sobre superficies. Reacciones bimoleculares sobre superficies. El papel de la superficie en catálisis.

## **CAPÍTULO 3: Fenómenos de superficie**

### **Tema 1: Tensión superficial.**

Concepto de tensión superficial, modelo matemático, medición de la tensión superficial: método del anillo, de la gota pendiente, entre otros. Fenómeno de capilaridad, diferencias de presiones entre las dos fases cuando se forma una burbuja, una gota, gotas sésiles etc.

Tensión interfacial, trabajo de cohesión y adhesión, concentración superficial ( $\Gamma$ ) y su dependencia con la tensión superficial y la concentración de soluto en la fase. Cambios en la solubilidad de sales debido a la formación de núcleos.


### **Tema 2: Detergencia y coagulación.**

Mecanismos de remoción del sucio orgánico, sucio sólido. Teoría DLVO. Mecanismos de coagulación. Factores que influyen en la coagulación.

### **Tema 3: Sistemas dispersos.**

Concepto de coloide; propiedades de los coloides; tipos de coloides, ejemplos, aplicaciones; teoría de la doble capa: Stern, capa difusa y capa fija; potencial zeta y su importancia; modificación de cargas en coloides, procesos de electroósmosis, sedimentación, difusión, entre otros. Proceso de coagulación y floculación.

Jabones y detergentes: concepto de jabón, tipos de jabones, micelas, concepto de

	<b>FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO</b>		
	<b>CODIGO:</b> FO-M-DC-05-01	<b>VERSION:</b> 2	<b>FECHA:</b> 2010-04-19

detergencia, sucio, mugre, surfactantes y tensoactivos; capacidad detergente. Concepto de humectantes, espumantes, agentes emulsionantes.

## **CAPÍTULO 4: Propiedades de Transporte**

### **Tema 1: Introducción.**

Propiedades de transporte: la ecuación general para transporte.

### **Tema 2: Transporte de calor:**

Conductividad térmica en un gas. Expresión final de la conductividad térmica.

### **Tema 3: Transporte de solutos: Difusión y sedimentación**

Punto de vista termodinámico, fenomenología de la difusión, primera ley de difusión de Fick, ley de Nerst-Einstein, ley de Stokes-Einstein, convección y difusión, punto de vista estadístico.

### **Tema 4: Transporte de fluidos: Viscosidad**

Diámetros moleculares. Resumen de las propiedades de transporte en un gas. El estado no estable. La fórmula de Poiseuille. El viscosímetro.

### **Tema 5: Transporte de iones:**

Conductividad de las soluciones electrolíticas (electrolitos fuertes y débiles), conductancia y conductividad, movilidad, interacción ion-ion.

## **Análisis de Créditos**

<b>TEMAS</b>	<b>TP</b>	<b>TD</b>	<b>TI</b>
<b>CINÉTICA QUÍMICA.</b>	16		6
<b>Tema 1. Conceptos básicos</b>			
<b>Tema 2. Constante cinética y su relación con su temperatura. Leyes de velocidad, métodos para determinar la ley de velocidad, del mecanismo de reacción a la ley de velocidad.</b>			
<b>Tema 3. Cinética de reacciones elementales.</b>	5		4
<b>Tema 4. Cinética de reacciones complejas</b>	5		4
<b>CATÁLISIS</b>	7		4
<b>Tema 1. Introducción a la catálisis</b>			
<b>Tema 2: Catálisis homogénea.</b>			



## FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO

CODIGO:  
FO-M-DC-05-01VERSION:  
2FECHA:  
2010-04-19PAGINA:  
7 de 2

<b>Tema 3: Catalizadores sólidos.</b>	5		4
<b>Tema 4: Adsorción.</b>	5		4
<b>Tema 5: Reacciones heterogéneas.</b>	7		4
<b>CAPÍTULO 3: Fenómenos de superficie</b>	7		6
<b>Tema 1: Tensión superficial.</b>			
<b>Tema 2: Detergencia y coagulación.</b>	4		4
<b>Tema 3: Sistemas dispersos.</b>	4		4
<b>Propiedades de Transporte</b>	6		4
<b>Tema 1: Introducción.</b>			
<b>Tema 2: Transporte de calor</b>			
<b>Tema 3: Transporte de solutos: Difusión y sedimentación</b>	3		4
<b>Tema 4: Transporte de fluidos: Viscosidad</b>	3		4
<b>Tema 5: Transporte de Iones:</b>	3		8
<b>TOTAL DE HORAS DEL CURSO</b>	80		64
<b>TOTAL CRÉDITOS:</b>	<b>3 (144 horas)</b>		

## 6. Estrategias Metodológicas

**Trabajo presencial:** El aspecto teórico fue abordado en forma de clases magistrales, que consistieron de exposiciones por parte del docente, desarrollo de ejercicios en clase y lecturas con discusión, principalmente en el módulo de catalizadores sólidos y de fenómenos superficiales. Asesorías disponibles para el estudiante varias horas a la semana.

**Trabajo dirigido:** Desarrollo de talleres en clase. Socialización de lecturas en clase.

**Trabajo independiente:** Lecturas. Búsqueda de información en bases de datos científicas. Desarrollo de talleres en casa.

## 7. RECURSOS



## FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO

**CODIGO:**  
FO-M-DC-05-01

**VERSION:**  
2

**FECHA:**  
2010-04-19

**PAGINA:**  
8 de 2

- Sala con ayudas audiovisuales.
- Laboratorio de Química: montajes hechos en laboratorio, equipos, insumos, reactivos y materiales.
- Bases de datos científica: Science Direct.

### 8. EVALUACIÓN

- Tres a cuatro exámenes parciales: para el desarrollo de los exámenes, los estudiantes cuentan con las siguientes herramientas: talleres de consolidación de concepto, literatura de biblioteca o medio magnético, lectura de artículos relacionados, información de las clases, tareas y asesorías.
- Informes de laboratorio: la estrategia de laboratorio consiste en que cada grupo se hace cargo de la preparación de una sesión, esfuerzo que se ve retribuido en la nota del laboratorio. El aspecto experimental que consiste de 5 sesiones de laboratorios desarrollados después de abordar el tema y en grupos de 3 personas, con la orientación del docente.
- Una exposición de un artículo científico en lengua extranjera, basado en una temática del curso y que además involucre una aplicación de la misma en términos de investigación y desarrollo.

La distribución porcentual de la evaluación se propone como: 50% exámenes parciales, 30% promedio de informes de laboratorio y 20% la exposición del artículo científico.



**FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO****CODIGO:**  
FO-M-DC-05-01**VERSION:**  
2**FECHA:**  
2010-04-19**PAGINA:**  
9 de 2**9. BIBLIOGRAFÍA**

AGUILAR R., G. Gabriel. SALMÓN B., José. Fundamentos de Catálisis. Editorial Alfaomega. 2003.

ATKINS Peter y De Paula Julio. Physical Chemistry. Editorial Oxford. Octave Edition. 2006.

BARRAGÁN, Daniel, SUÁREZ, Marco Fidel y HERNANDEZ Guillermo. Físicoquímica experimental. Dpto. Química, Fac. Ciencias Básicas. Universidad Nacional de Colombia. 2002.

CARBALLO S. Luis M. Introducción a la Catálisis Heterogénea. Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. 2002.

CASTELLAN, G.W. Físicoquímica. Addison-Wesley Iberoamericana. EUA. 1987.

LEVINE, II. Physical Chemistry. New York: McGraw-Hill, 1983.

MARON, Samuel, PRUTTON, Carl. Fundamentos de Físicoquímica. Editorial Limusa. 1996.

MORTIMER, Robert. Physical Chemistry. Third Edition. Elsevier. 2008.

Fuentes Electrónicas: Artículos científicos disponibles en Science Direct con una amplia gama de Revistas científicas que involucran la temática del curso.