

## 1. IDENTIFICACION

<b>Materia:</b>	<b>QUIMICA INDUSTRIAL I</b>
<b>Código:</b>	<b>IQ-5036</b>
<b>Prelación:</b>	<b>IQ-5035, IQ-5045</b>
<b>Ubicación:</b>	<b>Sexto Semestre</b>
<b>TPLU:</b>	<b>Teoría 2-2-0-3 Laboratorio 0-0-2-1</b>
<b>Condición:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Química Industrial y Aplicada</b>

## 2. JUSTIFICACION

*Es un curso teórico-experimental cuyo objetivo es dar a conocer los conceptos básicos de la refinación del petróleo y la petroquímica, tópicos fundamentales para un Ingeniero Químico venezolano. Esta materia junto con la Química Industrial II, constituyen las materias en las cuales se introduce al alumno en el campo de los procesos químicos industriales.*

## 3. REQUERIMIENTOS

*Se necesitan conocimientos básicos de:*

- *Química Orgánica*
- *Balances de Materia y Energía*
- *Termodinámica Química*

## 4. OBJETIVOS

### **GENERALES**

- *Lograr que el estudiante comprenda la refinación del petróleo y los diferentes productos de la refinación.*

### **ESPECIFICOS**

*Cuando el estudiante conozca las etapas que constituyen la refinación del petróleo, será capaz de:*

- *Conocer los diferentes tipos de producción de petróleo.*
- *Describir en qué consisten la estabilización y deshidratación del petróleo.*
- *Explicar qué es el fraccionamiento del petróleo.*
- *Comprender los objetivos y etapas del craqueo térmico y catalítico.*
- *Justificar el refino del petróleo.*
- *Comparar los principales procesos de producción de gasolina.*
- *Conocer los inconvenientes de la refinación del petróleo pesado.*

- Realizar ensayos normativos para caracterización de un crudo o fracción petrolera.
- Simular procesos de refinación a escala de laboratorio.

*Al conocer la finalidad de la industria petroquímica podrá:*

- Comprender la importancia de cada uno de los productos de la refinación del petróleo.
- Conocer los principales procesos de síntesis empleados en la industria química orgánica.
- Describir como influyen las principales variables fisicoquímicas en los principales procesos de síntesis orgánica.
- Comparar procesos de síntesis realizadas en el laboratorio con los empleados a nivel industrial, analizando las diferentes variables que influyen en su rendimiento.

## **5. CONTENIDO PROGRAMATICO**

### **CAPITULO 1. EL PETROLEO**

*Introducción. Origen del petróleo. Producción de petróleo: perforación, recuperación: recuperación primaria, recuperación secundaria. Inyección de gas. Inyección de vapor de agua. Combustión in situ. Recuperación Terciaria. Estabilización del petróleo. Deshidratación del petróleo: deshidratación eléctrica, deshidratación química. Aprovechamiento del gas natural: eliminación del agua, separación del dióxido de carbono y compuestos azufrados, separación de las fracciones condensables. Constitución del petróleo. Caracterización del petróleo y sus fracciones. PRACTICA DE CARACTERIZACION DE CRUDOS Y SUS FRACCIONES.*

### **CAPITULO 2. REFINACION DE CRUDOS LIVIANOS**

*Introducción. La refinación en Venezuela. Fraccionamiento del petróleo. Procesos de producción: introducción; craqueo térmico, determinación del cambio de la energía libre para un proceso de craqueo, determinación del calor de reacción, mecanismo del craqueo térmico, cinética del craqueo térmico, proceso del craqueo térmico, variables operatorias, aplicaciones del craqueo térmico, flexicoking (viscorreacción, coquización retardada), reacciones, balance de energía de un craqueo térmico; Craqueo catalítico, el catalizador, mecanismo del craqueo catalítico, reacciones en un craqueo catalítico, procesos de craqueo catalítico, variables de operación, cinética de un craqueo catalítico, número de octano, número de cetano. Procesos de refino: refino químico: proceso mercox, proceso de extracción, coeficiente de reparto, descripción del proceso de extracción, proceso de endulzamiento, variables de operación; hidrorefino: descripción del proceso, variables del proceso; recuperación de azufre, refino físico. Hidrocraqueo: reacciones, descripción del proceso, variables operatorias. Reformado catalítico: tipos de reacciones, descripción del proceso. Isomerización: reacciones, descripción del proceso, variables de operación. Alquilación: reacciones, descripción del proceso, variables de operación. Polimerización. Oxidación de hidrocarburos. Carburantes del futuro. La refinación de los crudos pesados: introducción, alternativas en la refinación de los crudos pesados. Aplicación del equilibrio químico en los procesos de refinación. PRACTICA SOBRE PROCESOS DE REFINACION.*

### **CAPITULO 3. PETROQUIMICA**

*Introducción. Aprovechamiento del gas natural: oxidación del gas natural, obtención del gas natural, obtención del metanol, obtención del formaldehído. Obtención y aprovechamiento de las olefinas: obtención del alcohol etílico, obtención del acetaldehído, obtención del ácido acético, obtención del anhídrido acético, obtención del N-butanol, polímeros y polimerización: práctica sobre procesos de hidrólisis y esterificación, cinética de las reacciones de polimerización, control de la polimerización, polimerización de olefinas, producción de etileno de baja densidad, práctica sobre procesos de polimerización. Aprovechamiento de los aromáticos: nitración de aromáticos: agentes nitrantes, mecanismo de reacción, nitración del benceno, cinética, variables operatorias, termodinámica de las nitraciones: cálculo del calor generado en una nitración; procesos de nitraciones técnicas, nitración de parafinas, nitración de olefinas, nitración de acetileno, explosivos, la explosión, PRACTICA SOBRE PROCESOS DE NITRACION; animación por reducción de aromáticos nitrados: método Bechamp: mecanismo de reacción, variables operatorias; hidrogenación catalítica: variables operatorias; reducciones metal-alkali; diazotación de aminas aromáticas; reducciones con sulfuros; colorantes azóicos. Sulfonación de aromáticos: mecanismo de reacción y agentes sulfonantes, reacciones laterales en la sulfonación, sulfonación de nitroderivados, termodinámica de la sulfonación, métodos industriales de sulfonación, sulfonación de nitroderivados, materias tensoactivas: detergencia, práctica sobre procesos de sulfonación. Halogenación de aromáticos: termodinámica de las reacciones de halogenación, halogenación del benceno. Cloración de parafinas y olefinas: cloración de etileno, fluoración de clorometanos. VISITA A PLANTAS INDUSTRIALES.*

### **CAPITULO 4. EL ACETILENO**

*Introducción. Producción de acetileno: craqueo del gas natural, método del carburo de calcio. Síntesis básicas a partir del acetileno.*

### **CAPITULO 5. PROYECTO ESPECIAL**

#### **6. METODOLOGIA.**

- Clases teórico-prácticas.
- Prácticas de laboratorio.

#### **7. RECURSOS.**

- Programas de computación (TK Solver, Mathcad, Aspen Plus).
- Recursos audiovisuales (proyectores de transparencias y diapositivas, equipos de video).
- Equipos y reactivos de laboratorio

8. **EVALUACION**

*4 exámenes parciales: 2 teóricos y 2 prácticos.  
1 Trabajo Especial evaluado al final del curso.  
1 Informe y 1 examen corto por cada práctica de laboratorio.*

9. **BIBLIOGRAFIA.**

**DISPONIBLE EN OFICINA DE PUBLICACIONES**

*Monografía (Trabajo de Ascenso). Apunte texto que cubre todo el contenido del programa. (175 páginas).*

*Alternativas de Procesamiento de Crudos Pesados (Monografía).*

*Guía de Laboratorio de Química Industrial.*

**DISPONIBLE EN BIBLIOTECAS**

*Graggins P.H. "Unit Processes in Organic Synthesis. McGraw-Hill, Nueva York, 1972.*

*Gruse, W.A. y Stevens, D.R. "Tecnología Química del Petróleo". Ediciones Omega, Barcelona, 1964.*

*Vian, A. "Curso de Introducción a la Química Industrial". Editorial Alhambra, Madrid, 1976.*

*Wuithier P. "El Petróleo, Refino y Tratamiento Químico". Cepsa, Madrid, 1971.*

*Gary, J.H. y Handwerk, G.E. "Refino de Petróleo". Editorial Reverté S.A., Barcelona, 1980.*

*Nelson, W.L. "Petroleum Refinery Engineering". McGraw-Hill, Kogakusha, Tokyo, 1958.*

*Bland, W.F. y Davidson, R.L. "Petroleum Processing Handbook". McGraw-Hill, New York, 1967.*

*Kent, J.A. "Manual de Riegel de Química Industrial". Ceca, México, 1974.*

*Shreve, N.R. "Chemical Process Industries". McGraw-Hill, Kogakusha, Tokyo, 1967.*

*Stull, D.R. et al. "The Chemical Thermodynamics of Organic Compounds". John Wiley & Sons, New York, 1969.*

*Weissermel, K., Arpe, H.J. "Industrial Organic Chemistry". VCH, New York, 1993.*