



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas Escuela Profesional de Ingeniería de Industriales

SÍLABO 2020-1

CURSO: QUÍMICA II

I. INFORMACIÓN GENERAL

CÓDIGO	: FB202 QUÍMICA II
CICLO	: 02
CRÉDITOS	: 04
HORAS POR SEMANA	: 05 (03 Teoría y 02 Práctica)
SISTEMA DE EVALUACIÓN	: F
PRE-REQUISITO	: Química I
CONDICIÓN	: Obligatorio
DEPARTAMENTO ACADÉMICO	: Ciencias Básicas-Sección Química
PROFESORES	: Lic. Luis Lescano Avila llescano@uni.edu.pe Lic. Daniel Alcántara Malca dalcantara@uni.edu.pe Ing. Carlos Chafloque Elías cchafloque@uni.edu.pe

II. SUMILLA

El curso prepara al estudiante en la aplicación de conceptos o teorías vertidas en Química Básica y Química Industrial I, centrándose en la extracción de sustancias orgánicas a partir de productos naturales y en la síntesis y caracterización estructural de la materia orgánica y las aplicaciones de esta en diferentes campos de la vida doméstica, de la agricultura, de la medicina, agroindustria, y en los diferentes sectores industriales como por ejemplo la industria química-manufacturera, la industria minero metalúrgica, la industria metalmecánica y en el sector energético. Los compuestos orgánicos forman parte de nuestra vida cotidiana, como los alimentos, prendas de vestir, plásticos, medicamentos, combustibles y otros componentes derivados del petróleo, del gas natural y de la hulla, como insecticidas, explosivos, pinturas, antioxidantes, cosméticos, fertilizantes, etc., forman parte de una larga lista productos que utilizamos de forma habitual.

El conocimiento de la estructura y reactividad de los compuestos orgánicos es fundamental para una buena comprensión de los procesos industriales de obtención y/o transformación de los mismos o procesos de reciclaje o tratamientos para atenuar o disminuir los efectos contaminantes, en concordancia con los principios del desarrollo sostenible.

Por otro lado, mediante Proyectos de Producción, los estudiantes de Química mostrarán las aplicaciones y ventajas cualitativas y/o cuantitativas del reciclaje o de la producción de fuentes alternativas de energía no contaminante, relacionadas con la economía azul.

III. COMPETENCIAS

El estudiante:

1. **Aplica** el método científico en sus observaciones, interpretaciones y conclusiones
2. **Conoce** la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en las moléculas orgánicas.
3. **Predice** las propiedades de las sustancias o materiales orgánicos a partir de su fórmula o nombre o a partir de su estado físico, así como sus efectos contaminantes o no contaminantes.

4. **Identifica y aplica** los tipos principales de reacciones químicas orgánicas y las principales características asociadas a cada una de ellas.
5. **Aplica** las técnicas de separación o extracción y las técnicas de purificación y recristalización.
6. **Reconoce y valora** la importancia de las reacciones químicas orgánicas para la obtención de los nuevos materiales que contribuyen al desarrollo de la ciencia, la tecnología y a la salud y comodidad del ser humano.
7. **Identifica** los fenómenos ambientales involucrados en los procesos productivos que contaminan el aire, el agua y los suelos.
8. **Plantea** alternativas experimentales (**proyectos**) de solución a la contaminación ambiental, relacionadas con el desarrollo sostenible.

IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

- 01 Introducción.** Prueba de entrada y repaso. Enlace Químico y Fuerzas Intermoleculares. Equilibrio Químico. Ácidos y Bases. Neutralización. Hidrólisis y soluciones buffer.
- 02 Propiedades del Átomo de Carbono.** Tetravalencia, Autosaturación. Tipos de Cadenas Carbonadas. Clases de Carbono y tipos de Hidrógeno. Grado de Insaturación. Isomería Estructural y Estereoisomería. Clasificación General de Reacciones Orgánicas: Sustitución, adición, eliminación.
- 03 Estructura y Nomenclatura IUPAC de las funciones Químicas Orgánicas.** Alcanos. Grupos Alquilo. Alquenos. Alquinos. Dienos. Cicloalcanos. Hidrocarburos Aromáticos. Haloalcanos. Alcoholes. Éteres. Ácidos Carboxílicos. Aminas. Amidas. Propiedades Generales de los Compuestos Orgánicos. Fuente Natural de los Compuestos del Carbono.
- 04 Petróleo y Gas Natural.** Origen. Composición y Clasificación. Proceso de Refinación: Desulfuración, destilación a presión ordinaria, destilación a presión reducida. Procesos complementarios de tratamiento de las fracciones del petróleo: Cracking Térmico, Cracking Catalítico, Craqueo al vapor, Hidrocracking; Reforming (isomerización, ciclación, aromatización). Objetivos industriales del Cracking y Reforming. Carácter dual de los combustibles fósiles. Fuentes alternativas de energías renovables. Introducción a la Petroquímica: Productos Petroquímicos y Aplicaciones Industriales. Combustibles e índice Octano. Aditivos antidetonantes, combustibles ecológicos. Combustión completa e incompleta. Gases de síntesis y aplicaciones. Efecto de invernadero y sus consecuencias. Alternativas de Solución al Cambio Climático y calentamiento Global.
- 05 Propiedades, métodos de obtención, reacciones y aplicaciones industriales de las funciones químicas.** Alcanos o parafinas: Síntesis de Wurtz, Síntesis de Grignard. Halogenación. Facilidad. De Sustitución de Hidrógenos, velocidad relativa en la halogenación. Facilidad de formación de radicales. Alquilo. Nitración. Derivados Polihalogenados y sus aplicaciones. Cicloalcanos y propiedades generales. Freones, halones y destrucción de la capa de ozono. Productos orgánicos alternativos a los freones.
- 06 Hidrocarburos insaturados:** Alquenos: Deshidrohalogenación, deshidratación de alcoholes. Iones Carbonio: Mecanismo y transposición. Reacciones de adición electrofílica y regla de Markovnikov: Adición de H_2O , HX , H_2SO_4 , X_2 , formación de halohidrinas. Hidrogenación catalítica. Adición antimarkovnikov y efecto peróxido. Reacciones de oxidación degradativa: Ozonólisis, Reacción con $KMnO_4$ en condiciones enérgicas. Glicoles métodos de obtención y aplicaciones.
- 07 Reacciones Petroquímicas: Metátesis de Olefinas.** Oligomerización. Gas de Síntesis e Hidroformilación. Polimerización de Olefinas o de derivados olefínicos: Polietileno de alta y baja densidad, polipropileno, PVC, poliácritilonirilo (PAN, Orlón). Clasificación

comercial de los polímeros. Polímeros naturales, sintético y semisintéticos. Métodos y Técnicas de polimerización. Aplicaciones industriales de los Polímeros. Polímeros Reciclables y no Reciclables. Ventajas del reciclaje y del reúso.

08 EXAMEN PARCIAL

- 09 Alquinos y Dienos:** métodos de Obtención y Reacciones. Acetileno: Métodos de obtención y Reacciones de Aplicación Industrial (éteres vinílicos, ésteres vinílicos). Clases de Dienos (aislados, Conjugados, acumulados). Importancia y aplicaciones industriales de los dienos conjugados: Cauchos sintéticos de butadieno, estireno-butadieno, polietilentreftalato (PET), etc. Caucho vulcanizado. Cicloalcanos: Propiedades Generales y aplicaciones industriales.
- 10 Hidrocarburos Aromáticos.** Carácter Aromático (Regla de Huckel). El Benceno, sus derivados y aplicaciones industriales. Derivados monosustituídos, disustituídos, polisustituídos. Sustitución aromática electrofílica: Halogenación, nitración, alquilación, sulfonación, acilación, oxidación. Orientación y síntesis. Grupos activantes y desactivantes (orientación orto, para, meta). Fenoles y Quinonas: Propiedades, Métodos de obtención, reacciones y aplicaciones. Colorantes azoicos. Contaminantes aromáticos.
- 11 Alcoholes, éteres y epóxidos:** Propiedades, métodos de obtención, reacciones y aplicaciones. Deshidratación, sustitución, síntesis de Williamson. Síntesis de Grignard. Alcoholes Poli hidroxilados: dioles, trioles. Alcoholes superiores y sus aplicaciones industriales. Importancia industrial del etanol y metanol: Métodos industriales de obtención (a partir de alquenos, fermentación, gas de síntesis). Identificación cualitativa de grupos funcionales oxigenados.
- 12 Aldehídos y Cetonas:** Propiedades, Métodos de obtención, reacciones y aplicaciones industriales. Oxidación. Reducción. Adición nucleofílica de HCN, NaHSO₃. Síntesis de Grignard. Reacciones con amoníaco y sus Derivados. Reducción a alcoholes. Reacciones de condensación. Condensación aldólica. Importancia industrial de acetaldehído, formaldehído, acetona.
- 13 Ácidos Carboxílicos.** Propiedades, Métodos de obtención, reacciones y aplicaciones industriales. Oxidación, descarboxilación. Esterificación. Sales y derivados carboxílicos (amidas. Anhídridos y nitrilos) Equivalente de neutralización. Ácidos grasos superiores. Poliésteres y poliamidas: su importancia en la industria textil e industrias conexas. Importancia del ácido acético, ácido acrílico, ácido adípico, nylon, Kevlar, PET, etc.
- 14 PRODUCTOS NATURALES BIOGENÉSICOS. Aceites y Grasas (Glicéridos):** Fuente Natural y Composición, Saponificación e hidrólisis. Procedimiento industrial de obtención de Jabones. Grasas saturadas e insaturadas. Índice de yodo. Índice de saponificación. Hidrogenación: Obtención de mantecas y margarinas. Propiedades y diferencias de jabones y detergentes. Acción limpiadora. Aceites secantes y pinturas. Ceras y aplicaciones industriales. **Carbohidratos:** Fotosíntesis. Clasificación y estructura. Monosacáridos, disacáridos, polisacáridos (almidón, celulosa) y derivados de los carbohidratos. Fermentación. Importancia industrial de los carbohidratos. Papel y cartón: reciclaje y reúso. **Introducción a la biotecnología.** Importancia de la biotecnología de punta. Industrias Biotecnológicas de primera, segunda y tercera generación.

V. METODOLOGÍA

El curso se desarrolla en sesiones de teoría, prácticas calificadas y prácticas de laboratorio. En las sesiones de teoría, el docente presenta los conceptos y aplicaciones respecto a los temas programados y los relaciona con las prácticas de laboratorio programadas y con las prácticas calificadas programadas. Las sesiones de prácticas de aula y de prácticas de laboratorio, son desarrolladas por los Profesores de Práctica. Los exámenes parcial y final son evaluados

considerando los aspectos teóricos hechos en clase y los aspectos experimentales de laboratorio. Antes del examen parcial y antes del examen final el alumno integrado en un grupo debe presentar y exponer un trabajo o proyecto experimental relacionado al desarrollo sostenible.

VI. LABORATORIOS Y EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

PL: 08 prácticas de Laboratorio (Grupos de 02 a 04 alumnos, incluye 2 proyectos experimentales: entregables antes del parcial y antes del final, respectivamente).

PC: 04 prácticas calificadas.

Cálculo del Promedio de Prácticas: (se elimina el 25% de cada tipo de práctica).

PP = $((PL1 + PL2 + PL3 + PL4 + PL5 + PL6 + PE7 + PE8 \text{ se eliminan dos notas más bajas}) + (PC1 + PC2 + PC3 + PC4 \text{ se elimina la nota más baja}))/9$

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación: "F"

EP: Examen Parcial (Peso 1)

EF: Examen Final (Peso 2)

PP: Promedio de Prácticas (Peso 1)

Cálculo del Promedio Final:

PF = $(EP + 2EF + PP)/4$

VIII. BIBLIOGRAFÍA *

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. PRIMO YUFERA. REVERTE 1996. | QUIMICA ORGANICA BASICA Y APLICADA |
| 2. L.G. Wade, Jr. Ed. 7ma 2011 | QUÍMICA ORGÁNICA |
| 3. MORRISON-BOYD F.E.I. | QUIMICA ORGANICA |
| 4. T.W.G. SALOMONS LIMUSA | QUIMICA ORGANICA |
| 5. H. RAKOFF-N. ROSE LIMUSA | QUIMICA ORGANICA |
| 6. ROBERTS-STEWART-CASERIO F.E.I. | QUIMICA ORGANICA |
| 7. MENDER-GOLDSMITH-MANDELL F.E.I | QUIMICA ORGANICA |
| 8. A. WINGROVE-R CARET HARLA | QUIMICA ORGANICA |
| 9. J.B. RUSSELL. Mc. GRAW-HILL | QUIMICA GENERAL |
| 10. R.B HENDERSON Ed. EL MANUAL | PROBLEMAS EN QUIMICA MODERNO S.A. |
| 11. R. MADROÑERO P. ALHAMBRA | LA QUIMICA ORGANICA PROBLEMAS. |
| 12. AGROMONOV REVERTE. | PROBLEMAS Y EJERCICIOS EN QUIMICA ORGANICA |
| 13. H. A. WITTCOFF LIMUSA, 1997. | PRODUCTOS QUIMICOS ORGANICOS INDUSTRIALES |
| 14. A. SCRAGG LIMUSA 1997. | BIOTECNOLOGIA PARA INGENIEROS |
| 15. GUNTER PAULI | LA ECONOMÍA AZUL |