

QUÍMICA ORGÁNICA IV  
Clave 1606

GRUPO 2

FERNANDO LEÓN CEDEÑO



## Lineamientos para Profesores que imparten clases en licenciatura **Semestre 2024-II**

Estimado(a) Profesor(a):

Con el objeto de que los profesores que impartimos clases en licenciatura cumplamos cabalmente los reglamentos y normas asociados a la Legislación Universitaria y al **H. Consejo Técnico de la Facultad**, me permito solicitar a usted cubrir los lineamientos señalados a continuación:

- 1 Comentar a sus estudiantes que en el presente semestre se aplicarán exámenes departamentales, en específico los de las asignaturas obligatorias de los semestres **segundo, cuarto, sexto y octavo**.
- 2 Informar a sus alumnos que está vigente una campaña institucional de carácter permanente para **erradicar la violencia de género y el acoso sexual y laboral**. Subrayarles que incurrir en este tipo de prácticas conduciría a la suspensión, expulsión o rescisión del contrato de quien llegara a cometer el ilícito.
- 3 Dar a conocer a los estudiantes, en la primera sesión del semestre, el temario y la bibliografía de la asignatura, **así como los criterios que usted tomará en cuenta para evaluar su aprendizaje al finalizar el semestre**.

- 4 Cubrir los programas curriculares aprobados por el H. Consejo Técnico, asistiendo personal y puntualmente a las sesiones de clase, y cubriendo el horario establecido. **No comisionar a personal sin contrato en la Facultad de Química para que le sustituya en su(s) grupo(s).**
- 5 Informar oportunamente a los alumnos las notas obtenidas en los exámenes, tareas y trabajos calificados. Atender y respetar al alumnado a su cargo, haciendo patente su interés de que aprendan.
- 6 Abstenerse de impartir clases extras, de aplicar exámenes parciales fuera del horario de los grupos y de guardar calificaciones para semestres posteriores.
- 7 Respetar el calendario escolar aprobado por el H. Consejo Técnico, **incluidas las fechas establecidas para los 2 periodos de exámenes ordinarios.** No aplicar exámenes parciales en fechas destinadas a exámenes finales ni programar otras tareas para realizarlas en ese lapso.
- 8 Registrar oportunamente las calificaciones de laboratorio, a fin de que los profesores de teoría puedan considerarlas en la calificación final del estudiante.
- 9 Llenar las actas electrónicas de calificaciones puntualmente; **en su caso, considerar las notas obtenidas en la enseñanza práctica, respetando el valor establecido por el H. Consejo Técnico.**

- 10 Participar puntualmente en los simulacros de evacuación de los edificios, así como en reuniones y seminarios departamentales destinados al mejoramiento de la labor docente.
- 11 Participar activamente en el actual proceso de modificación de los planes y programas de estudio.

Seguro de contar con su comprometida colaboración, le agradezco su amable atención.

Atentamente,  
“Por mi Raza Hablará el Espíritu”

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 28 de enero de 2024  
Dr. Carlos Amador Bedolla  
Director



**FACULTAD DE QUÍMICA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGANICA**

**OFICIO: FQ/QO/012/24  
ASUNTO: Inicio de clases  
Semestre 2024-2**

Estimados(as) profesores(as), les solicito apoyo en los siguientes puntos:

- Asistan puntualmente a sus clases teóricas, prácticas o de problemas.
- Al término de su clase, desocupen su salón o laboratorio oportunamente para apoyar el desplazamiento de los alumnos y el inicio de la clase posterior.
- En caso de ausencia, sólo pueden ser sustituidos por personal que esté contratado en nuestra Facultad. Tramiten en los tiempos establecidos sus ausencias programadas.
- Independientemente de la libertad de cátedra, deben cubrir los programas aprobados por nuestro H. Consejo Técnico. Los Programas Teóricos Vigentes son los que están en la Portal de la Facultad de Química.
- Entregar en la primera clase los criterios de evaluación y recabar las firmas autógrafas de su alumnado. Proporcionar una copia a la Jefatura de Licenciatura.

- La mayoría de nuestras asignaturas son Teórico-Prácticas, en el Programa de Estudio para la materia se señalan los porcentajes a tomar en cuenta, ambas calificaciones deben de ser aprobatorias para poder promediarlas.
- Participen en las reuniones colegiadas a las que se les convoque, es fundamental su presencia para nuestra vida académica.
- Dado que los alumnos tienen 3 oportunidades para organizar su horario, les recuerdo que el Formato es la última de estas opciones. Respeten los tiempos, **NO** aparten lugar y **NO** añadan más alumnos al citado formato.
- En estos momentos hay varios grupos con lugar para aquellos alumnos que piden o exigen formato, podrían inscribirse en el periodo de Altas y Bajas.
- En los casos extraordinarios, consulten primero al coordinador de la materia. Recuerden que es necesaria la firma de la Jefa de Depto., para inscribir por formato a un alumno en Laboratorio.
- No pueden consumir alimentos ni bebidas dentro de los salones de clase y laboratorios
- Uso de cubrebocas, especialmente en espacios con poca ventilación, se les invita a mantener las medidas preventivas como en pandemia.

- Se aplicarán exámenes Departamentales para las asignaturas 1407,1411,1412,1413,1606 y 1628. Los cuales deben ser producto de reuniones colegiadas.
- Participar activamente en el proceso de modificación de los planes y programas de estudio.
- Los coordinadores les solicitarán evidencias de exámenes, prácticas, tareas, series, etc. Pueden ser documentos físicos o digitales; esto se requerirá en cada semestre.

ATENTAMENTE

**"POR MI RAZA, HABLARÁ EL ESPÍRITU"**

Ciudad Universitaria, Cd.Mx., a 28 de enero del 2024.

*Margarita Romero A.*

**M. en C. MARGARITA ROMERO ÁVILA**

**JEFA DE DEPARTAMENTO**

# TEMARIO

## ÁCIDOS CARBOXÍLICOS.

Ácidos carboxílicos. Características del grupo carboxilo.

Nomenclatura de los ácidos carboxílicos

Propiedades físicas de los ácidos carboxílicos. Acidez, pKa

### Métodos de obtención de ácidos carboxílicos:

oxidación de alcoholes primarios y aldehídos. Hidrólisis de nitrilos. Síntesis de Grignard. Síntesis malónica.

### Reacciones de los ácidos carboxílicos:

Formación de derivados de ácido: sustitución nucleofílica sobre el grupo acilo. Síntesis de cloruros de ácido, de anhídridos, de ésteres, de amidas.

Reacción de halogenación de Hell-Volhard-Zelinskii. Reacción de Hunsdiecker. Reducción a alcoholes

Propiedades Espectroscópicas: I.R., R.M.N.-1H y Espectrometría de Masas.



# DERIVADOS DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

## HALOGENUROS DE ÁCIDO.

Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. **Métodos de síntesis:** A partir de ácidos carboxílicos con haluros de fósforo y cloruro de tionilo. **Reacciones principales:** Sustitución sobre el carbono del grupo acilo con diferentes nucleófilos (agua, alcoholes, aminas, organocupratos de litio, reducción con hidruros a aldehídos). Reacción de acilación de Friedel y Crafts. Propiedades Espectroscópicas: I.R., R.M.N.-1H y Espectrometría de Masas.

## ÉSTERES.

Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. **Métodos de preparación.** Esterificación de ácidos carboxílicos. **Reacciones:** Saponificación. Hidrólisis en medio ácido. Trans-esterificación. Con reactivos de Grignard, obtención de alcoholes terciarios. Reducción de alcoholes. Propiedades Espectroscópicas: I.R., R.M.N.-1H y Espectrometría de Masas.

## ANHÍDRIDOS.

Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. **Métodos de preparación.** Preparación industrial de los siguientes anhídridos: acético, ftálico y succínico. **Métodos de síntesis a partir de:** ácidos, cloruros de ácido y sales de ácidos carboxílicos. Reacciones: Hidrólisis. Obtención de amidas. Obtención de ésteres. Acilación de Friedel-Crafts. Propiedades Espectroscópicas: I.R., R.M.N.-1H y Espectrometría de Masas.

## DERIVADOS DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS. CONTINUACIÓN

### NITRILOS.

Nomenclatura. Propiedades físicas. **Métodos de síntesis.** A partir de halogenuros de alquilo y cianuros inorgánicos (sustitución nucleofílica alifática). Deshidratación de amidas con pentóxido de fósforo. A partir de sales de diazonio y cianuro cuproso (sustitución nucleofílica aromática, reacción de Sandmeyer). **Reacciones principales:** Hidrólisis (ácida y básica). Reacción con reactivos de Grignard. Obtención de cetonas. Acilación. Reacción de Hoesch. Reducción a aminas primarias. Propiedades Espectroscópicas: I.R., R.M.N.-1H y Espectrometría de Masas.

### AMIDAS.

Nomenclatura. Propiedades físicas. **Métodos de síntesis:** Síntesis industrial de N,N-dimetilformamida. Acilación de aminas. Pirólisis de carboxilatos de amonio. Amonólisis de ésteres. Hidrólisis parcial de nitrilos. A partir de oximas. Transposición de Beckmann (obtención de  $\epsilon$ -caprolactama). **Reacciones principales.** Reacción de Vilsmeier-Haack (formilación y acilación). Deshidratación para obtener nitrilos. Reducción a aminas con hidruro de litio y aluminio. Transposición de Hofmann para obtener aminas. Hidrólisis (ácida y básica). Propiedades Espectroscópicas: I.R., R.M.N.-1H y Espectrometría de Masas.

# BIOMOLÉCULAS

- HIDRATOS DE CARBONO
- AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS
- LÍPIDOS. ÁCIDOS GRASOS

# **AMINOÁCIDOS Y PÉPTIDOS.**

## **AMINOÁCIDOS.**

**Introducción.**

**Nomenclatura.**

**Aminoácidos naturales. Aminoácidos esenciales.**

**Propiedades físicas y químicas.  $K_a$  y  $pK_a$ .  $K_b$  y  $pK_b$ . Punto isoeléctrico de los aminoácidos.**

**Configuración de los aminoácidos naturales.**

**Métodos de síntesis: A partir de  $\alpha$ -haloácidos. Síntesis de Strecker. A partir del éster acetilaminomalónico. Síntesis de Gabriel. A partir del éster ftalimidomalónico. Por aminación reductiva de  $\alpha$ -cetoácidos.**

## **PÉPTIDOS:**

**Nomenclatura.**

**Propiedades físicas y químicas.**

**Naturaleza del enlace peptídico.**

**Métodos de síntesis:**

**Protección del grupo amino. Con clorocarbonato de bencilo. Con cloroformiato de t-butilo.**

**Activación del grupo carboxilo. Formación de cloruros de ácido con cloruro de tionilo. Formación de anhídridos mixtos con cloroformiato de t-butilo. Desprotección de los grupos amino.**

**Ejemplos de síntesis de dipéptidos y tripéptidos.**

## **PÉPTIDOS:**

**Reacciones principales:**

**Análisis de aminoácidos terminales. Aminoácidos con grupo amino terminal. Reacción con 2,4-dinitrofluorobenceno (reacción de Sanger). Reacción con fenilisotiocianato (reacción de Edman). Aminoácidos con grupo carboxilo terminal: Reacción con la enzima carboxipeptidasa. Reacciones de hidrólisis parcial. Con ácidos. Con enzimas.**

## **HIDRATOS DE CARBONO.**

### **Introducción:**

**Formación de los carbohidratos a través de la fotosíntesis. Fuentes naturales de los carbohidratos.**

**Estructura y clasificación: Monosacáridos, disacáridos, trisacáridos, polisacáridos. Triosas, tetrasas, pentosas, etc. Aldosas y cetosas.**

**Triosas: Gliceraldehído. Centros estereogénicos y moléculas quirales.**

**Series D y L. Tetrasas: Treosa y eritrosa. Pentosas: Estructura de las 4 aldopentosas D y las 4 aldopentosas L. Hexosas: Estructura de las 8 aldohexosas D y las 8 aldohexosas L.**

### **Reacciones**

**Características de los monosacáridos tomando como ejemplo a la D-glucosa: Oxidación con bromo en agua. Oxidación con ácido nítrico. Fehling y Tollens. Oxidación con peryodato. Reducción con hidrógeno/Ni. Formación de osazonas. Epímeros. Formación de cianhidrinas e hidrólisis de las mismas. Alargamiento de la cadena de los carbohidratos. Método de Killiani-Fischer. Acortamiento de la cadena. Degradación de Ruff. Determinación de la configuración relativa de la glucosa.**

## **HIDRATOS DE CARBONO. CONTINUACIÓN**

**Estructura cíclica de la glucosa y otras aldohexosas y cetohehexosas.  
Estructura cíclica de las pentosas. Acetilación de la glucosa y formación de glucósidos con alcoholes. Formas anoméricas.  
Mutarrotación. Metilación con sulfato de metilo e hidróxido de sodio.  
Comparación con la metilación efectuada con metanol/HCl.  
Determinación del tamaño del anillo tomando como ejemplo la estructura cíclica de la D-glucosa.  
Proyecciones de Haworth: Estructura furanosa y piranosa.  
Conformación.  
Disacáridos y polisacáridos: Maltosa. Almidón, amilosa y amilopectina.  
Celobiosa y celulosa. Lactosa. Sacarosa.  
Derivados sintéticos de la celulosa: Nitrato de celulosa. Acetato de celulosa. Xantato de celulosa. Carboximetil celulosa.**

## **LÍPIDOS.**

**Ocurrencia y composición de las grasas.**

**Triglicéridos. Hidrólisis de las grasas. Formación del jabón. Micelas. Detergentes. A partir de sales de ácidos carboxílicos. Obtención de ésteres de ácidos sulfónicos a partir de alcoholes lineales obtenidos por medio de la reducción de ácidos grasos. Obtención de alquilbencensulfonatos.**

**Grasas no saturadas. Endurecimiento de aceites. Aceites secantes.**

**Fosfoglicéridos. Ésteres fosfóricos.**

**Fosfolípidos. Acción sobre la membrana celular**

**Esteroides.**

**Prostaglandinas.**

**Terpenos.**



# EVALUACIÓN

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Examen parcial

DERIVADOS DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Examen parcial

AMINOÁCIDOS Y PÉPTIDOS

Examen parcial

HIDRATOS DE CARBONO.

Examen parcial

**4 Exámenes parciales**

**EXÁMEN DEPARTAMENTAL = 1 EXAMEN PARCIAL**

# **EXENTOS CURSO DE TEORÍA**

**5 EXÁMENES PARCIALES, EXENTOS CON 8.0  
COMO LO DE EXCEL CON 1 CIFRA SIGNIFICATIVA**

## **CALIFICACIÓN DE LOS EXÁMENES PARCIALES**

**Examen parcial + 1.5 puntos por tareas entregadas y la serie de problemas  
(LA SERIE NO MÁS DEL 40% DE LOS PUNTOS DE LAS TAREAS)**

**LAS TAREAS SE ENTREGAN A LA SIGUIENTE CLASE**

**NO SE ACEPTAN TAREAS YA CALIFICADAS Y ENTREGADAS AL  
GRUPO)**

## AVISOS

- **NO** doy puntos ni encargo trabajos especiales

- La calificación **NO** se redondea  
no soy **OXXO**

- favor de no esperarme ni  
Seguirme en peregrinacion

**FAVOR DE NO ENVIARME  
INBOX, WHATSSAP, LINE NADA**

- **FAVOR DE NO LLORAR**

¡¡ Ahorita **NO** Joven  
nos vemos en Extraordinario  
!!

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Morrison, R. T. y Boyd, R. N., *Química Orgánica*, 5ª. Edición, México, Ed. Addison Wesley Longman de México, S. A. de C.V., 1998.
- Wade, L. G. Jr., *Química Orgánica*, 9ª. Edición, México, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. de C.V., 2017.
- McMurry, J., *Química Orgánica*, 5ª. Edición, México, Ed. International Thomson Editores, S.A. de C.V., 2001.
- Fox, M. A. y Whitesell, J. K., *Química Orgánica*, 2ª. Edición, México, Ed. Pearson Educación, 2000.
- Carey, F.A., *Química Orgánica*, 3ª. Edición, México, Ed. McGraw-Hill, 1999.
- Bruice, Y. P., *Organic Chemistry*, 8th Edition. Pearson 2017.



Leroy Wade



Francis A. Carey



Paula Yurkanis Bruice

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Sorrell, T.N., *Organic Chemistry*; Sausalito, California U.S.A., Ed. University Science Books, 1999.
- Carey, F. A. and Sundberg, R. J., *Advanced Organic Chemistry, Parts A and B*, 4rd. Ed., New York, N.Y., Ed. Kluwer Academic, 2001.
- Clayden, J., Greeves, N., Warren, S. and Wothers, P., *Organic Chemistry*, New York, N.Y., Ed. Oxford University Press, 2001.
- Groutas, W. C., *Mecanismos de Reacción en Química Orgánica*, México, Ed. McGraw-Hill, 2002.
- Bruice, P. Y., *Organic Chemistry*, 3rd. Ed., New Jersey, Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, 2001.
- Miller, A. and Solomon, P.H., *Writing Reaction Mechanisms in Organic Chemistry*, 2nd. Ed., San Diego, California, Harcourt Academic Press, 2000.
- Wyatt, P.; and Warren, S.; *Organic Synthesis: Strategy and Control*, Wiley, John & Sons, Inc., 2007.