



Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

10

MORENO, 03 SEPTIEMBRE 2020

VISTO el Expediente N° UNM: 00000535/2014 del Registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO; y

CONSIDERANDO:

Que el REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO, aprobado por Resolución UNM-R N° 37/10 y sus modificatorias, el que fuera ratificado por el Acta de la Sesión Ordinaria N° 01/13 del CONSEJO SUPERIOR de fecha 25 de Junio de 2013, establece el procedimiento para la aprobación de las obligaciones curriculares que integran los Planes de Estudios de las carreras que dicta esta UNIVERSIDAD NACIONAL.

Que por Disposición UNM-DCAyT N° 34/14, se aprobó el Programa de la asignatura: QUÍMICA AMBIENTAL I (2116), del ÁREA: QUÍMICA, correspondiente al CICLO DE FORMACIÓN INICIAL de la LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL, del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 2do. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2014.

Que conforme lo dispuesto en el citado REGLAMENTO GENERAL, se ha elevado una nueva propuesta de Programa de la

# 10

asignatura antes referida y en sustitución del vigente, aconsejando su aprobación con vigencia a partir del 2do. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2020, a tenor de la necesidad de introducir cambios de interés académico y en armonía con el resto de las obligaciones curriculares.

Que la SECRETARÍA ACADÉMICA de la UNIVERSIDAD ha emitido opinión favorable, de conformidad con lo previsto en el artículo 3° de la Parte I del citado REGLAMENTO GENERAL, por cuanto dicho Programa se ajusta a las definiciones enunciadas en el artículo 4° de la Parte I del REGLAMENTO en cuestión, así como también, respecto de las demás disposiciones reglamentarias previstas en el mismo.

Que la SECRETARÍA LEGAL Y TÉCNICA ha tomado la intervención de su competencia.

Que el CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, en sesión de fecha 25 de agosto de 2020, trató y aprobó la modificación del Programa propuesto, conforme lo establecido en el artículo 2° de la Parte I del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO.



**Universidad Nacional de Moreno**  
**Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología**

Por ello,

EL CONSEJO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

DISPONE:

ARTÍCULO 1°.- Dejar sin efecto, a partir del 2do. Cuatrimestre de Ciclo Lectivo 2020, la Disposición UNM-DCAyT N° 34/14.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar el Programa de la asignatura: QUÍMICA AMBIENTAL I (2116), del ÁREA: QUÍMICA, correspondiente al CICLO DE FORMACIÓN INICIAL de la LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 2do. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2020, el que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese, comuníquese, dese a la SECRETARÍA ACADÉMICA a sus efectos y archívese.-

DISPOSICIÓN UNM-DCAyT N° **10-20**

Arq. M.LILIANA TARAMASSO  
DIRECTORA-DECANA  
DEPARTAMENTO CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO





Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

10

**ANEXO I**

**Universidad Nacional de Moreno**

**Programa asignatura: Química Ambiental I (2116)**

**Carrera:** Licenciatura en Gestión Ambiental (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-R N° 187-12)

**Área:** QUIMICA

**Trayecto curricular:** Ciclo Inicial

**Período:** 1er. Y 2do. Cuatrimestre - Año 1

**Carga horaria:** 80 horas (5 horas semanales)

**Vigencia:** A partir del segundo cuatrimestre 2020

**Clases:** 16 (dieciséis)

**Régimen:** de regularidad o libre

**Responsable de la asignatura:** Helena M. Ceretti

**Programa elaborado por:** Helena M. Ceretti y Beatriz Esbarranch

**FUNDAMENTACION:**

El propósito general del curso es presentar a los futuros profesionales un panorama sobre algunos contenidos básicos de química, de forma tal que estén en condiciones de asesorar, formular e implementar estrategias en temas ambientales tales como el uso y gestión de los recursos renovables y no renovables, el tratamiento de residuos, la instalación de plantas industriales, el desarrollo de tecnologías alternativas, etc. No se trata de formar químicos ambientales, pero sí profesionales con capacidad para interactuar con éstos.

La presentación de los contenidos fundamentales de química (estructura y estados de la materia, reacciones, equilibrios químicos, intercambio de energía, cinética) se aplicará a la descripción y racionalización de fenómenos y procesos de interés ambiental con especial énfasis en los entornos agua y suelo. Se brindará a los estudiantes una formación inicial en la dinámica de las sustancias químicas, tanto naturales como antrópicas, en el ambiente.

Este enfoque requiere comenzar con una introducción de los diversos procesos físicos y químicos responsables de las transformaciones e interacciones entre los entornos agua-aire-suelo-biota en un ambiente natural, para sumar luego los

# 10

efectos derivados del accionar humano. En la medida de lo posible, los ejemplos seleccionados para la fijación de conceptos constituirán en sí mismos problemas de interés del campo específico de los futuros profesionales, así como de actualidad en temas de interés socio-ambiental.

## **OBJETIVOS GENERALES:**

- Adquirir nociones fundamentales sobre los distintos tipos de contaminación de aguas naturales y suelos.
- Identificar y evaluar los efectos de los contaminantes químicos generados por actividades productivas y de servicios.
- Conocer e incorporar saberes sobre herramientas de gestión para el control y la conservación.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS:**

Características de las aguas naturales. Contaminación del agua. Contaminantes específicos: metales, bionutrientes, detergentes, pesticidas, bifenilos policlorados, dioxinas y furanos, hidrocarburos. Criterios de calidad del agua. Composición y estructura del suelo. Importancia de la materia orgánica. Degradación. Desertización. Erosión. Principales contaminantes del suelo, transporte y efectos ambientales de la dispersión de residuos. Estrategias de control y conservación. Software para dispersión de contaminantes en aguas y suelos.

## **PROGRAMA**

### **UNIDAD 1.**

- 1.1 Sistemas macroscópicos: sistemas homogéneos y heterogéneos, sustancias y mezclas, propiedades físicas y químicas, intensivas y extensivas. Técnicas de separación de mezclas. Ejemplos y aplicaciones para el tratamiento de aguas.
- 1.2 Visión microscópica: elementos y compuestos, átomos y moléculas. Estructura atómica: el electrón, el núcleo: protón y neutrón. Relaciones de masa entre los átomos: número másico (A) y número atómico (Z). Isótopos. Presentación de la agrupación periódica de los elementos



químicos. Símbolos de Lewis y regla del octeto. Uniones covalentes e iónicas. Unión metálica. Electronegatividad. Energía y longitud de enlace. Polaridad de enlace y momento dipolar. Geometría molecular (TREPEV).

- 1.3 Compuestos químicos inorgánicos: compuestos iónicos y moleculares. Nomenclatura. Abundancia y distribución en entornos naturales de compuestos químicos inorgánicos.
- 1.4 Compuestos químicos orgánicos: nomenclatura, concepto de grupo funcional, propiedades físicas. Sustancias de origen natural y sintético. Contaminantes orgánicos: jabones y detergentes, formación de micelas, biocidas y derivados, compuestos orgánicos biorrefractarios, hidrocarburos, hidrocarburos policíclicos clorados (PCBs), furanos, dioxinas, fenoles.
- 1.5 Magnitudes y unidades del Sistema Internacional: masa, temperatura, tiempo, volumen, fuerza, presión, energía, mol, densidad. Relación entre masa molecular y masa molar: Número de Avogadro. Tamaños y escalas temporales y espaciales en la naturaleza.

### **Bibliografía Obligatoria**

- *Química*. Raymond Chang y Kenneth A. Goldsby. Ed. McGraw-Hill/InteramericanaEditores, 11<sup>ava</sup> ed., 2013.
- *Química General. Principios y aplicaciones modernas*. Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring Jeffrey D. Madura y Carey Bissonnette. Pearson Educación, 10<sup>ma</sup> ed., 2011.
- *Química ambiental*. Colin Baird y Michael Cann. Editorial Reverté, 2<sup>da</sup> ed., 2014.
- *Contaminación ambiental. Una visión desde la química*. María Nieves González Orozco Barrenetxea, Antonio Pérez Serrano, José Marcos Alfayate Blanco, Francisco J. Rodríguez Vidal. Editorial Paraninfo, 1<sup>era</sup>ed, 2003.

### **UNIDAD 2**

- 2.1 Mezclas homogéneas: soluciones. Expresión de la concentración. Dilución.
- 2.2 Interacciones intermoleculares en sustancias puras. Fuerzas atractivas: dipolo-dipolo, puente hidrógeno y

# 10

dispersión. Estados de agregación de la materia y fuerzas intermoleculares. Influencia sobre los estados gaseoso, líquido y sólido y las diferentes transiciones de fase. Equilibrio de fases. Fuerzas intermoleculares en mezclas homogéneas: propiedades coligativas.

2.3 Suspensiones coloidales. Floculación y coagulación. Efecto Thindall. Determinación de sólidos en suspensión en aguas naturales y residuales.

2.4 Composición y características físico-químicas de las aguas naturales. Agua de mar. Agua de lluvia. Aguas superficiales. Aguas subterráneas.

2.5 Sustancias que existen en estado gaseoso. Variables de estado: presión, volumen, temperatura. Densidad de gases. Conversión de escalas de concentración. Leyes empíricas: Boyle-Mariotte, Charles-Gay Lussac, Avogadro. Escala de temperaturas absolutas. Ecuación general de estado de los gases ideales. Presiones parciales. Ley de Dalton. Interpretación de la ecuación de estado: teoría cinético-molecular de los gases. Gases reales, ecuación de van der Waals.

## **Bibliografía Obligatoria**

- *Química*. Raymond Chang y Kenneth A. Goldsby. Ed. McGraw-Hill/InteramericanaEditores, 11<sup>ava</sup> ed., 2013.
- *Química General. Principios y aplicaciones modernas*. Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring Jeffry D. Madura y Carey Bissonnette. Pearson Educación, 10<sup>ma</sup> ed., 2011.
- *Química ambiental*. Colin Baird y Michael Cann. Editorial Reverté, 2<sup>da</sup> ed., 2014.
- *Contaminación ambiental. Una visión desde la química*. María Nieves González Orozco Barrenetxea, Antonio Pérez Serrano, José Marcos Alfayate Blanco, Francisco J. Rodríguez Vidal. Editorial Paraninfo, 1<sup>era</sup>ed, 2003.
- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Clesceri, L.S., A.E. Greenberg y A.D. Eaton (Editores) APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association), WEF (Water Environment Federation), 20<sup>a</sup> ed., 1993.



Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

### UNIDAD 3

- 3.1 Concepto de reacción química. Ecuaciones químicas. Balance de ecuaciones químicas. Cantidades de reactivos y productos.
- 3.2 Reacciones en medio acuoso. Reacciones ácido-base. Definición de ácidos y bases (Arrhenius). Reacciones de neutralización. Reacciones de precipitación. Reacciones de óxido-reducción. Número de oxidación. Balance de ecuaciones redox.
- 3.3 Equilibrio químico. Reacciones directas e inversas, reversibilidad del equilibrio químico. Constante de equilibrio, formas de expresión, magnitud. Equilibrios homogéneos y heterogéneos. Factores que afectan el equilibrio, principio de Le Chatelier.

### Bibliografía Obligatoria

- *Química*. Raymond Chang y Kenneth A. Goldsby. Ed. McGraw-Hill/InteramericanaEditores, 11<sup>ava</sup> ed., 2013.
- *Química General. Principios y aplicaciones modernas*. Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring Jeffrey D. Madura y Carey Bissonnette. Pearson Educación, 10<sup>ma</sup> ed., 2011.
- *Química ambiental*. Colin Baird y Michael Cann. Editorial Reverté, 2<sup>da</sup> ed., 2014.
- *Contaminación ambiental. Una visión desde la química*. María Nieves González Orozco Barrenetxea, Antonio Pérez Serrano, José Marcos Alfayate Blanco, Francisco J. Rodríguez Vidal. Editorial Paraninfo, 1<sup>era</sup> ed., 2003.

### UNIDAD 4.

- 4.1 Universo, entorno y sistema. Sistemas abiertos, cerrados y aislados. El ambiente como sistema y como modelo. Contenido energético y cambios energéticos en reacciones químicas y procesos físicos. Procesos exotérmicos y endotérmicos. Calorimetría: Calor específico. Capacidad calorífica.
- 4.2 Energía interna, trabajo y calor. Transformaciones y conservación de la energía. Primera ley de la

# 10

termodinámica. Entalpía. Aplicaciones: combustibles fósiles como fuente de energía, centrales hidroléctricas y contaminación térmica.

4.3 Entropía. Segunda ley de la termodinámica. Cambios de entropía del sistema y del entorno. La tercera ley de la termodinámica y la entropía absoluta. Energía libre de Gibbs y espontaneidad de procesos. Variación de energía libre y equilibrio químico. Aplicaciones: reciclado de materiales plásticos y aluminio.

4.5 Concepto de velocidad de reacción. Ley de velocidad. Tiempo de vida media. Temperatura y velocidad de reacción. Noción de mecanismo de reacción. Catálisis.

4.6 El agua en el planeta Tierra: abundancia y distribución. Ciclo del agua: flujos entre reservorios, balance de materia.

## **Bibliografía Obligatoria**

- *Química*. Raymond Chang y Kenneth A. Goldsby. Ed. McGraw-Hill/Interamericana Editores, 11<sup>ava</sup> ed., 2013.
- *Química General. Principios y aplicaciones modernas*. Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring Jeffrey D. Madura y Carey Bissonnette. Pearson Educación, 10<sup>ma</sup> ed., 2011.
- *Química ambiental*. Colin Baird y Michael Cann. Editorial Reverté, 2<sup>da</sup> ed., 2014.
- *Contaminación ambiental. Una visión desde la química*. María Nieves González Orozco Barrenetxea, Antonio Pérez Serrano, José Marcos Alfayate Blanco, Francisco J. Rodríguez Vidal. Editorial Paraninfo, 1<sup>era</sup> ed., 2003.

## **Bibliografía Complementaria**

### *Publicaciones periódicas*

- *Argentina Ambiental*. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS).
- *Revista I&Q, Industria y Química*. Asociación Química Argentina (AQA).
- *Ciencia Hoy*.

### *Páginas web de organismos e instituciones*



- Instituto Nacional del Agua (INA), <https://www.ina.gov.ar> (acceso julio 2020)
- Environmental Protection Agency (EPA), <https://www.epa.gov> (acceso julio 2020)
- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), <https://www.argentina.gob.ar/anmat> (acceso julio 2020)
- ONU, Programa para el Medioambiente <https://www.unenvironment.org/es> (acceso julio 2020)

## UNIDAD 5.

- 5.1 Ácidos y bases de Brønsted-Lowry. Par conjugado ácido-base. El ion hidronio. Autoionización del agua y la escala de pH. Producto iónico del agua. El pH como medida de la acidez.
- 5.2 Ácidos y bases fuertes y débiles. Constantes de acidez y basicidad. Diagramas de distribución de especies (fracción molar vs pH). Reacciones ácido-base de sales: hidrólisis.
- 5.3 Titulaciones ácido-base, indicadores, punto final y punto equivalente. Aplicaciones al análisis de aguas: alcalinidad.
- 5.4 Equilibrio químico en aguas naturales. Equilibrio agua-atmósfera. Solubilidad de gases en agua, ley de Henry. Equilibrios ácido-base en aguas naturales. Sistema CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O. Acidez y alcalinidad. Cálculos para determinar concentraciones. Regulación del pH de aguas naturales.

## Bibliografía Obligatoria

- *Química*. Raymond Chang y Kenneth A. Goldsby. Ed. McGraw-Hill/Interamericana Editores, 11<sup>ava</sup> ed., 2013.
- *Química General. Principios y aplicaciones modernas*. Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring Jeffrey D. Madura y Carey Bissonnette. Pearson Educación, 10<sup>ma</sup> ed., 2011.
- *Química ambiental*. Colin Baird y Michael Cann. Editorial Reverté, 2<sup>da</sup> ed., 2014.

# 10

- *Contaminación ambiental. Una visión desde la química.* María Nieves González Orozco Barrenetxea, Antonio Pérez Serrano, José Marcos Alfayate Blanco, Francisco J. Rodríguez Vidal. Editorial Paraninfo, 1<sup>era</sup>ed, 2003.
- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.* Clesceri, L.S., A.E. Greenberg y A.D. Eaton (Editores) APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association), WEF (Water Environment Federation), 20<sup>a</sup> ed., 1993.

## **Bibliografía Complementaria**

### *Páginas web de organismos e instituciones*

- Instituto Nacional del Agua (INA), <https://www.ina.gov.ar> (acceso julio 2020)
- Environmental Protection Agency (EPA), <https://www.epa.gov> (acceso julio 2020)

## **UNIDAD 6.**

- 6.1 Equilibrio de solubilidad y precipitación. Solubilidad de sólidos iónicos y producto de solubilidad. Factores que afectan la solubilidad, efecto de ion común.
- 6.2 Equilibrios combinados precipitación/ácido-base.
- 6.3 Aplicaciones a sistemas acuosos de interés ambiental: iones metálicos, hidróxidos y óxidos, carbonatos. Dureza.

## **Bibliografía Obligatoria**

- *Química.* Raymond Chang y Kenneth A. Goldsby. Ed. McGraw-Hill/Interamericana Editores, 11<sup>ava</sup> ed., 2013.
- *Química General. Principios y aplicaciones modernas.* Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring Jeffry D. Madura y Carey Bissonnette. Pearson Educación, 10<sup>ma</sup> ed., 2011.
- *Química ambiental.* Colin Baird y Michael Cann. Editorial Reverté, 2<sup>da</sup> ed., 2014.



- *Contaminación ambiental. Una visión desde la química.* María Nieves González Orozco Barrenetxea, Antonio Pérez Serrano, José Marcos Alfayate Blanco, Francisco J. Rodríguez Vidal. Editorial Paraninfo, 1<sup>era</sup>ed, 2003.
- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.* Clesceri, L.S., A.E. Greenberg y A.D. Eaton (Editores) APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association), WEF (Water Environment Federation), 20<sup>a</sup> ed., 1993.

## UNIDAD 7.

- 7.1 Formación de complejos. Ácidos y bases de Lewis. Equilibrio de formación de complejos. Constantes de estabilidad. Aplicaciones al análisis de aguas: dureza.
- 7.2 Presencia y relevancia de especies complejadas en aguas naturales y residuales. Especiación en aguas naturales. Polifosfatos. Sustancias húmicas y fúlvicas: acción reguladora y complejante.

## Bibliografía Obligatoria

- *Química.* Raymond Chang y Kenneth A. Goldsby. Ed. McGraw-Hill/Interamericana Editores, 11<sup>ava</sup> ed., 2013.
- *Química General. Principios y aplicaciones modernas.* Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring Jeffrey D. Madura y Carey Bissonnette. Pearson Educación, 10<sup>ma</sup> ed., 2011.
- *Química ambiental.* Colin Baird y Michael Cann. Editorial Reverté, 2<sup>da</sup> ed., 2014.
- *Contaminación ambiental. Una visión desde la química.* María Nieves González Orozco Barrenetxea, Antonio Pérez Serrano, José Marcos Alfayate Blanco, Francisco J. Rodríguez Vidal. Editorial Paraninfo, 1<sup>era</sup>ed, 2003.
- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.* Clesceri, L.S., A.E. Greenberg y A.D. Eaton (Editores) APHA (American Public Health Association),

# 10

AWWA (American Water Works Association), WEF (Water Environment Federation), 20<sup>a</sup> ed., 1993.

## **Bibliografía Complementaria**

### *Publicaciones periódicas*

- *Argentina Ambiental*. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS).
- *Revista I&Q, Industria y Química*. Asociación Química Argentina (AQA).
- *Ciencia Hoy*.

### *Páginas web de organismos e instituciones*

- Instituto Nacional del Agua (INA), <https://www.ina.gov.ar> (acceso julio 2020)
- Environmental Protection Agency (EPA), <https://www.epa.gov> (acceso julio 2020)
- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), <https://www.argentina.gob.ar/anmat> (acceso julio 2020)
- ONU, Programa para el Medioambiente <https://www.unenvironment.org/es> (acceso julio 2020)

## **UNIDAD 8.** (Semana 13)

- 8.1 Reacciones de óxido-reducción y energía: pilas y baterías. Tendencia a la reducción: potencial estándar de reducción, efecto de la concentración, ecuación de Nernst.
- 8.2 Equilibrio de óxido-reducción en aguas naturales. Concepto de  $p_e$ . Límites de  $p_e$  y pH en aguas naturales. Diagramas  $p_e$  vs pH.
- 8.3 Metales y procesos de óxido-reducción. Caso del cromo. Efecto del oxígeno atmosférico en procesos de óxido-reducción: corrosión, caso del hierro.

## **Bibliografía Obligatoria**

- *Química*. Raymond Chang y Kenneth A. Goldsby. Ed. McGraw-Hill/Interamericana Editores, 11<sup>ava</sup> ed., 2013.



- *Química General. Principios y aplicaciones modernas.* Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring Jeffrey D. Madura y Carey Bissonnette. Pearson Educación, 10<sup>ma</sup> ed., 2011.
- *Química ambiental.* Colin Baird y Michael Cann. Editorial Reverté, 2<sup>da</sup> ed., 2014.
- *Contaminación ambiental. Una visión desde la química.* María Nieves González Orozco Barrenetxea, Antonio Pérez Serrano, José Marcos Alfayate Blanco, Francisco J. Rodríguez Vidal. Editorial Paraninfo, 1<sup>era</sup> ed, 2003.
- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.* Clesceri, L.S., A.E. Greenberg y A.D. Eaton (Editores) APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association), WEF (Water Environment Federation), 20<sup>a</sup> ed., 1993.

## **Bibliografía Complementaria**

### *Publicaciones periódicas*

- *Argentina Ambiental.* Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS).
- *Revista I&Q, Industria y Química.* Asociación Química Argentina (AQA).
- *Ciencia Hoy.*

### *Páginas web de organismos e instituciones*

- Instituto Nacional del Agua (INA), <https://www.ina.gov.ar> (acceso julio 2020)
- Environmental Protection Agency (EPA), <https://www.epa.gov> (acceso julio 2020)
- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), <https://www.argentina.gob.ar/anmat> (acceso julio 2020)
- ONU, Programa para el Medioambiente <https://www.unenvironment.org/es> (acceso julio 2020)

# 10

## UNIDAD 9.

- 9.1 Materia orgánica en aguas naturales. Ciclo del carbono. Clasificación de la materia orgánica. Contenido y determinación. DQO, DBO, COT.
- 9.2 Solubilidad de compuestos orgánicos en agua. Constante de partición solvente orgánico- agua: Kd, Ko/w.
- 9.3 Hoja de seguridad de sustancias químicas.

### Bibliografía Obligatoria

- *Química*. Raymond Chang y Kenneth A. Goldsby. Ed. McGraw-Hill/Interamericana Editores, 11<sup>ava</sup> ed., 2013.
- *Química General. Principios y aplicaciones modernas*. Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring Jeffrey D. Madura y Carey Bissonnette. Pearson Educación, 10<sup>ma</sup> ed., 2011.
- *Química ambiental*. Colin Baird y Michael Cann. Editorial Reverté, 2<sup>da</sup> ed., 2014.
- *Contaminación ambiental. Una visión desde la química*. María Nieves González Orozco Barrenetxea, Antonio Pérez Serrano, José Marcos Alfayate Blanco, Francisco J. Rodríguez Vidal. Editorial Paraninfo, 1<sup>era</sup>ed, 2003.
- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Clesceri, L.S., A.E. Greenberg y A.D. Eaton (Editores) APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association), WEF (Water Environment Federation), 20<sup>a</sup> ed., 1993.

### Bibliografía Complementaria

#### *Publicaciones periódicas*

- *Argentina Ambiental*. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS).
- *Revista I&Q, Industria y Química*. Asociación Química Argentina (AQA).
- *Ciencia Hoy*.

#### *Páginas web de organismos e instituciones*



- Instituto Nacional del Agua (INA), <https://www.ina.gov.ar> (acceso julio 2020)
- Environmental Protection Agency (EPA), <https://www.epa.gov> (acceso julio 2020)
- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), <https://www.argentina.gob.ar/anmat> (acceso julio 2020)
- ONU, Programa para el Medioambiente <https://www.unenvironment.org/es> (acceso julio 2020)

## UNIDAD 10.

- 10.1 Suelo. Composición y estructura. Propiedades físicas. Permeabilidad e infiltración de líquidos. Ley de Darcy. Adsorción y desorción. Macronutrientes y micronutrientes.
- 10.2 Transformaciones químicas en suelos: reacciones ácido-base, óxido-reducción y formación de complejos. Intercambio iónico.
- 10.3 Procesos de degradación de suelos. Factores indicativos de contaminación del suelo. Naturaleza y origen de los contaminantes. Persistencia y residualidad. Parámetros físicos, químicos y biológicos en la evaluación de la calidad ambiental de suelos. Residuos peligrosos: clasificación y gestión.
- 10.5 Biotransformaciones. Bioconcentración y biomagnificación. Ejemplos: mercurio en aguas naturales. Biodegradación, nociones generales. Ejemplos: ciclo del nitrógeno y azufre; biodegradación de compuestos xenobióticos e hidrocarburos, interacciones entre compuestos inorgánicos y microorganismos. Estrategias de remediación/biorremediación de suelos.

### Bibliografía Obligatoria

- *Química ambiental*. Colin Baird y Michael Cann. Editorial Reverté, 2<sup>da</sup> ed., 2014.
- *Contaminación ambiental. Una visión desde la química*. María Nieves González Orozco Barrenetxea, Antonio Pérez

# 10

Serrano, José Marcos Alfayate Blanco, Francisco J. Rodríguez Vidal. Editorial Paraninfo, 1<sup>era</sup>ed, 2003.

## **Bibliografía Complementaria**

### *Publicaciones periódicas*

- *Argentina Ambiental*. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS).
- *Revista I&Q, Industria y Química*. Asociación Química Argentina (AQA).
- *Ciencia Hoy*.

### *Páginas web de organismos e instituciones*

- Instituto Nacional del Agua (INA), <https://www.ina.gov.ar> (acceso julio 2020)
- Environmental Protection Agency (EPA), <https://www.epa.gov> (acceso julio 2020)
- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), <https://www.argentina.gob.ar/anmat> (acceso julio 2020)
- ONU, Programa para el Medioambiente <https://www.unenvironment.org/es> (acceso julio 2020)

## **UNIDAD 11**

11.1 Programas para el estudio de la dispersión de contaminantes en aguas y suelos.

## **Bibliografía Obligatoria**

- Environmental Protection Agency (EPA), <https://www.epa.gov> (acceso julio 2020)

## **OBJETIVOS PEDAGOGICOS**

➤ Familiarizarse con el lenguaje y códigos de la química.



- Identificar situaciones de interés ambiental o industrial cuyos aspectos puedan ser parcialmente abordados empleando conceptos de composición química y reactividad.
- Vincular la naturaleza y estructura de las sustancias químicas con sus propiedades físicas y químicas macroscópicas y su distribución en los reservorios naturales.
- Describir la información contenida en diagramas bidimensionales y utilizarla para la resolución de situaciones específicas de interés en química ambiental.
- Adquirir nociones acerca de las magnitudes y unidades vinculadas a parámetros empleados en química ambiental. Familiarizarse con los órdenes de magnitud (macro y micro escala) característicos de dichos parámetros ambientales.
- Identificar reacciones químicas relevantes (ácido-base, óxido-reducción, formación de complejos) en el ambiente y sus consecuencias en procesos de transformación y movilidad.
- Leer e interpretar normas, notas periodísticas y/o artículos de divulgación científica, relacionados con temas de química ambiental.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

La asignatura estará estructurada en clases teórico-prácticas, que incluyen presentación y análisis de conceptos teóricos y aplicación a problemas específicos de la química ambiental. En la medida de lo posible, se incluirán actividades experimentales demostrativas o semidemostrativas a cargo de los docentes destinadas a facilitar la comprensión de los conceptos presentados. Complementariamente, se propondrá la visualización guiada de material audiovisual.

Se realizarán tres trabajos prácticos de laboratorio en grupo de 2 estudiantes preferentemente. La aprobación de los mismos será mediante la presentación del correspondiente informe grupal, que deberá ser entregado a la semana siguiente de finalizada la actividad.

# 10

Se propone la realización de los siguientes trabajos prácticos:

- *El laboratorio como ámbito de trabajo para el análisis ambiental*
- *Clasificación de muestras de plásticos provenientes de residuos domiciliarios*
- *Presencia de sólidos en aguas residuales*

*Trabajo integrador:* durante el cuatrimestre cada estudiante con la guía de un docente, desarrollará un *trabajo integrador* escrito que deberá presentar antes de la finalización del curso. El tema será seleccionado a partir de un menú de opciones vinculado a actividades productivas (industrias, agro-industrias, etc.). Se valorará la búsqueda y selección de información, como así también la aplicación de los contenidos del curso al análisis de un caso de estudio.

## **EVALUACIÓN Y APROBACIÓN**

### **Metodología de evaluación**

El grado de avance individual se efectuará a través de dos exámenes parciales escritos.

El primer parcial tendrá lugar alrededor de la semana 8 y el segundo parcial alrededor de la semana 15.

Los mismos versarán sobre los contenidos conceptuales y procedimentales vistos en el curso. Habrá un recuperatorio para cada parcial.

En caso de tener que recuperar ambos parciales se realizará un parcial integral.

La instancia de recuperación tendrá lugar en la semana 16 de acuerdo al cronograma de la materia.

### **Condiciones de aprobación**

Requisitos para regularizar la materia:

- a) La asistencia mínima a un 80 % de las clases.
- b) La aprobación de 2 exámenes parciales con un promedio mínimo de 4 (cuatro puntos) o de sus respectivos recuperatorios.
- c) La aprobación de la totalidad de los prácticos de laboratorio.



Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

# 10

d) La aprobación del trabajo integrador escrito.

Requisitos para promocionar la materia:

a) La asistencia mínima a un 80 % de las clases.

b) La aprobación de 2 exámenes parciales con una nota no inferior a 7 en cada uno de ellos.

c) La aprobación de la totalidad de los prácticos de laboratorio.

d) La aprobación del trabajo integrador escrito.

Los estudiantes que hayan alcanzado la condición de regularidad de la materia pero no hayan alcanzado la promoción, deberán rendir un examen final. El mismo se ajustará al programa vigente al momento de la aprobación de la cursada correspondiente. La modalidad podrá ser escrita u oral.