

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
TERCER SEMESTRE

| | | | |
|--|------------------------|------------------|---|
| Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA I | Ciclo: TRONCO COMÚN | Área: QUÍMICA | Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA Y NUCLEAR |
|--|------------------------|------------------|---|

HORAS/SEMANA/SEMESTRE

| | | | | |
|-------------|------------|----------------|------------------|-------------|
| OBLIGATORIA | Clave 1310 | TEORÍA: 3h/48h | PRÁCTICA: 3h/48h | CREDITOS: 9 |
|-------------|------------|----------------|------------------|-------------|

| | |
|-----------------------------|------------------|
| Tipo de asignatura: | TEÓRICO-PRÁCTICA |
| Modalidad de la asignatura: | CURSO |

ASIGNATURA PRECEDENTE: Seriación obligatoria con Estructura de la Materia y seriación indicativa con Química General II

ASIGNATURA SUBSECUENTE: Seriación obligatoria con Química Inorgánica II, Química Inorgánica III y Química Inorgánica IV

OBJETIVOS(S):

- Apreciar la importancia de la periodicidad como herramienta fundamental en el estudio de las propiedades físicas y químicas de las sustancias inorgánicas.
- Describir a los materiales desde el punto de vista estructural y de reactividad química empleando para ello los modelos que permitan explicar las propiedades observables.
- Explicar el comportamiento de las sustancias a partir de principios químicos fundamentales.
- Apreciar la relevancia industrial, biológica y en la vida cotidiana de los materiales inorgánicos.
- Fomentar el aprendizaje de la Química Inorgánica mediante experiencias prácticas orientadas a descubrir, vincular y resaltar la importancia de sus principios dentro del marco de la generación del conocimiento científico.

UNIDADES TEMÁTICAS

| NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD | UNIDAD |
|----------------------------|---|
| 3 T-3 P 6h | Unidad 1. Tabla Periódica 1.1. Origen estelar de los elementos. Nucleosíntesis, isótopos y masa atómica. 1.2. Abundancia relativa de los elementos en el universo y en el planeta. 1.3. Minerales de importancia económica en México. |
| | Unidad 2. Interacciones químicas |

| | |
|------------------|---|
| 6 T-6 P 12 h | <p>2.1. Propiedades periódicas de los átomos enlazados. Electronegatividad y tamaño de los átomos (radio covalente, iónico, metálico y de van der Waals).</p> <p>2.2. Parámetros del enlace (energía y distancia)</p> <p>2.3. Geometría molecular y momento dipolar. Polarizabilidad.</p> <p>2.4. Clasificación de las interacciones químicas en función de su naturaleza y de la energía involucrada.</p> <p>2.5. Manifestación de las interacciones intermoleculares en sólidos y líquidos moleculares.</p> |
| 11 T-12 P 21h | <p>Unidad 3. Enlace Químico</p> <p>3.1. Enlace covalente. Teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (RPECV). Teoría de enlace valencia. Materiales moleculares y redes covalentes.</p> <p>3.2. Enlace metálico. Redes metálicas.</p> <p>3.3. Enlace iónico. Redes iónicas. Energías de red (U_0). Ciclo de Born-Haber. Carácter covalente del enlace iónico.</p> <p>3.4. Introducción a los compuestos de coordinación (número de coordinación, tipos de ligantes, efecto quelato).</p> <p>3.5. Enlace en los compuestos de coordinación. Teoría de unión valencia. Isomería en compuestos de coordinación.</p> <p>3.6. Teoría de campo cristalino y campo ligante, (estructura, propiedades magnéticas y color)</p> |
| 4 T-3 P 7h | <p>Unidad 4. Ácidos y bases</p> <p>4.1. Definiciones de ácidos y bases.</p> <p>4.2. Relación entre propiedades periódicas y comportamiento ácido-base.</p> <p>4.3. Reacciones de hidrólisis: acidez de cationes y basicidad de oxianiones.</p> <p>4.4. Ácidos y bases duros y blandos.</p> |
| 3 T-3 P 6h | <p>Unidad 5. Oxidación y reducción</p> <p>5.1. Relación entre las propiedades periódicas y comportamiento redox</p> <p>5.2. Comportamiento de óxido reducción con diagramas (Latimer, Frost).</p> |
| 2 T-3 P 5h | <p>Unidad 6. El hidrógeno</p> <p>6.1. Hidrógeno elemental.</p> <p>6.2. Hidruros iónicos, covalentes y metálicos.</p> <p>6.3. Hidrógeno como combustible limpio.</p> |
| 2 T-3 P 5h | <p>Unidad 7. El bloque "s"</p> <p>7.1. Elementos alcalinos y alcalinotérreos. Tendencias en propiedades y reactividad.</p> <p>7.2. Relevancia en sistemas biológicos. Clorofila (Mg); bomba de Na y K.</p> <p>7.3. Compuestos de importancia industrial. Cemento, tortillas (Ca), sosa (Na), producción de NaCl en México.</p> |
| 9 T-9 P 9h | <p>Unidad 8. El bloque "p"</p> <p>8.1. Tendencias en propiedades y reactividad en el grupo 13.</p> <p>8.1.1. Elementos del grupo y sus compuestos.</p> <p>8.1.2. Sustancias de boro y aluminio de importancia industrial. Borax, vidrios (B), aluminio metálico.</p> <p>8.2. Tendencias en propiedades y reactividad en el grupo 14.</p> <p>8.2.1. Ciclo del carbono. Fullerenos. Silicatos, zeolitas (Si) semiconductores (Si, Ge); usos del plomo y su impacto ambiental.</p> <p>8.3. Tendencias en propiedades y reactividad en el grupo 15.</p> <p>8.3.1. Elementos del grupo y sus compuestos.</p> <p>8.3.2. Amoníaco (N); fertilizantes (N,P); ciclo natural de nitrógeno.</p> |

| | |
|----------------|---|
| | <p>8.4. Tendencias en propiedades y reactividad en el grupo 16.</p> <p>8.4.1. Elementos del grupo que se producen en México.</p> <p>8.4.2. Oxígeno, azufre. El azufre en sistemas biológicos (nitrogenasas). O₂ y O₃. El papel del oxígeno y su función en la respiración. Fotosíntesis natural y artificial. Principales compuestos de azufre a nivel industrial y sus usos (H₂SO₄, SO₃ en sulfonaciones, vulcanización). Impacto ambiental de los óxidos de azufre.</p> <p>8.5. Tendencias en propiedades y reactividad en el grupo 17 (atómicas, moleculares y macroscópicas).</p> <p>8.5.1. Elementos del grupo y sus compuestos.</p> <p>8.5.2. Principales usos industriales de los halógenos. Flúor: organofluorados, fluorita, flúor en dientes, CFC's, esmerilados, oxidante y bactericida, producción en México. Cloro: hipoclorito como desinfectante y blanqueador. Bromo en la preparación de organobromados. Yodo como desinfectante y aplicaciones relacionadas a la salud.</p> <p>8.6. Gases nobles. Características de los elementos y aplicaciones.</p> <p>8.6.1. Elementos del grupo y sus compuestos.</p> <p>8.6.2. Formación de compuestos del grupo 18. Aplicaciones industriales de las sustancias de este grupo. (Alumbrado, atmósferas inertes).</p> |
| 6 T-6 P 12h | <p>Unidad 9. El bloque "d"</p> <p>9.1. Elementos de transición y sus compuestos.</p> <p>9.2. Compuestos de coordinación en sistemas vivos, naturales y terapéuticos (bioinorgánica): hemoglobina y antitumorales.</p> <p>9.3. Compuestos de los metales de transición de relevancia industrial (catálisis), catalizador de Wilkinson. Catalizadores de Pt/Rh/Pd en los automóviles.</p> <p>9.4. Aleaciones (acero y sus derivados).</p> <p>9.5. Óxidos metálicos y sus aplicaciones.</p> |
| 2 T-0 P 2h | <p>Unidad 10. El bloque "f"</p> <p>10.1. Elementos del bloque "f".</p> <p>10.2. Características de lantanoides y actinoides.</p> <p>10.3. Usos y aplicaciones de los compuestos del bloque "f".</p> |

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Rayner-Canham, G. *Química Inorgánica Descriptiva*, Pearson Educación, México 2000.
2. Housecroft, C. E.; Sharpe, A. G. *Química Inorgánica*, 2ª Edición, Pearson Educación, México, 2006
3. Atkins, P.; Overton, T.; Rourke, J.; Weller, M. *Química Inorgánica*, 4ª Edición, McGraw Hill, México, 2008
4. Huheey, J. E. *Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad*, 4ª. Edición, Alfaomega Grupo Editor, México, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Wulfsberg, G. *Inorganic Chemistry*, University Science Books, California, Estados Unidos, 2000.
2. Miessler, G. L.; Fisher, P. J.; Tarr, D. A., *Inorganic Chemistry*, 5ª Edición, Prentice Hall, New Jersey, Estados Unidos, 2013.
3. Greenwood, N. N.; Earnshaw, A., *Chemistry of the Elements*, 2ª Edición, Butterworth Heinemann, Gran Bretaña, 1998.
4. (a) Cox, P. A. *The Elements: Their Origin, Abundance, and Distribution*, Oxford University Press, Estados Unidos, 1989; (b) Cox, P. A. *Inorganic Chemistry*, 2ª Edición, Taylor & Francis, Estados Unidos, 2004.
5. Woolins, J. D. editor, *Inorganic Experiments*, 3ª Edición, Wiley-VCH, Gran Bretaña, 2010.

6. Lee, J. D., *Concise Inorganic Chemistry*, 5ª Edición, Wiley-Blackwell, Reino Unido, 1999.

HEMEROGRAFÍA Y BASES DE DATOS DIGITALES RECOMENDADAS

1. Educación Química, <http://www.educacionquimica.info/index.php>
2. Journal of Chemical Education, <http://pubs.acs.org/journal/jceda8>
3. Inorganic Chemistry, <http://pubs.acs.org/journal/inocaj>
4. The Chemical Educator, <http://chemeducator.org/>
5. Administración de Manuales y Documentos de la Facultad de Química, UNAM, <http://depa.fquim.unam.mx/amyd>
6. Colecciones de la UNAM, <http://www.dgbiblio.unam.mx>, buscador simultaneo para catálogos y base de datos propiedad de la UNAM.
7. Redalyc, <http://redalyc.uaemex.mx>, Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal.
8. Scielo, <http://www.scielo.org>, Scientific Electronic Library Online (Biblioteca Científica Electrónica en Línea).
9. Dialnet, <http://dialnet.unirioja.es>, -Servicio de alertas sobre publicaciones de contenidos científicos. -Los contenidos de libre acceso se señalan con la leyenda "Texto completo"
10. Google académico, <http://scholar.google.com.mx>, Motor de búsqueda especializado en contenidos académicos

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS:

Fomentar la participación activa de los estudiantes en la adquisición de información química referente a recursos mineros, naturales y producción de sustancias inorgánicas en México; reforzar, en la química descriptiva, la relevancia de los elementos y sus compuestos en México.

Concretar conceptos previos por medio de exámenes diagnóstico y cuestionarios generados de la base de preguntas del departamento.

Enfatizar las relaciones de esta materia con asignaturas precedentes (Química General, Estructura de la Materia y Termodinámica) así como con asignaturas subsecuentes de las disciplinas de Química Orgánica e Inorgánica.

Reforzar la interacción teoría-laboratorio; plantear secuencias de síntesis para la producción de sustancias inorgánicas.

Abrir foros de discusión en redes sociales que permitan discusión de artículos, temas, tareas, cuestionarios de laboratorio, etcétera y favorezcan una relación ágil y fluida entre profesor-alumno como alumno-alumno.

Emplear herramientas TIC (tecnologías de información y comunicación) para evaluaciones, autoevaluaciones y comunicación con los alumnos.

FORMA DE EVALUAR: Teoría: evaluaciones por unidad, autoevaluaciones; participación en clase, en foros de discusión, en presentaciones cartel/orales de temas asignados. Laboratorio: resolución de los cuestionarios prácticos, desempeño en el laboratorio, participación y discusión de los conceptos involucrados en cada sesión, exámenes prácticos. Teoría/laboratorio: examen departamental, exámenes finales. Los porcentajes para la evaluación final serán: 67% teoría, 33% laboratorio.

PERFIL PROFESIONAL DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA:

El profesor deberá tener amplios conocimientos tanto en química inorgánica básica y aplicada como de temas de frontera en esta disciplina. Su formación le debe permitir correlacionar fácilmente modelos estructurales con reactividad química y propiedades macroscópicas de sustancias inorgánicas. Debe mostrar un marcado interés por la docencia en licenciatura y es deseable que participe en actividades colegiadas relacionadas con la asignatura. Tendrá la capacidad para impartir cursos de teoría y laboratorio, y se fomentará que imparta ambos. Es recomendable que el profesor integre nuevas tecnologías de información y comunicación en sus cursos.