

Programa de Química de los Materiales

Marco Teórico

A lo largo de la historia de la humanidad, el hombre ha pasado por distintas etapas (nómada, sedentario, industrial y tecnológico), y en cada una de ellas ha utilizado recursos específicos que cambiaron drásticamente su forma de vida, como es la madera, el carbón, metales, el petróleo y materiales artificiales como las nanopartículas, por ejemplo.

La química está jugando un rol cada vez mayor en la síntesis y diseño de los materiales y productos. Es por ello que se ha incorporado en los planes de estudio de educación superior, denominándose Química de los Materiales, y puede definirse como aquella que se ocupa de la composición y estructura de los materiales y estudia la relación que existe entre sus propiedades y usos.

Teniendo en cuenta los avances tecnológicos y científicos, y favoreciendo prácticas pedagógicas innovadoras para los futuros docentes, es imprescindible que esta unidad curricular no sólo abarque en su estudio conceptos químicos aplicados a los materiales comunes, tanto naturales como artificiales, y sus procesos de obtención, sino también debe abordar las implicaciones sociales y ambientales, es por ello que se pretende trabajar en coordinación con la materia Química del Ambiente.

Contenidos:

Analizando los procesos químicos a los que se somete la materia prima para fabricar un producto útil, la forma en la que operan las industrias, los desechos que se producen y reflexionando el rol social de la ciencia y la industria, se iniciará la materia con la controversia: Metales y Minería: ¿conservación del recurso natural o utilización del recurso económico?. Luego, con la misma lógica se introducirá en el estudio de los otros materiales (cerámicos, polímeros, adhesivos, nanomateriales y radionucleídos), características, propiedades, usos, métodos de obtención. Finalmente, se analizará la influencia de las 3R en el ambiente, analizando la controversia: 3R ¿solución o problema?, planteada por el químico Michael Braungart y el arquitecto William McDonough.

A continuación se detallan los contenidos que se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre:

Introducción a la Química de los Materiales

- Definición de Química de los Materiales. Importancia en la investigación, en el desarrollo de otras ciencias, en la evolución de la tecnología y en la mejora de nuestra calidad de vida.

- Clasificación de los Materiales: madera, metales, cerámicos, adhesivos, polímeros, nanomateriales y radionucleídos.
- Madera. Estructura de la madera. Humedad y densidad. Propiedades mecánicas: expansión y contracción.
- Estructura atómica. Estructura electrónica: conductores, semiconductores y aislantes. Sistemas cristalinos. Materiales cristalinos y no cristalinos. Uniones iónicas, covalentes y metálicas. Análisis de la relación composición - estructura-función.

Metales

- Metales, No Metales y Metaloides: definición. Usos asociados a sus características fisicoquímicas. Aleaciones y diagramas de fases.
- Propiedades físicas: conductividad calorífica, eléctrica, magnética, fusibilidad, maleabilidad, ductilidad, tenacidad, dureza, y clasificación según su densidad. Características químicas: reactividad con el oxígeno, con el agua y algunos ácidos.
- Estado natural de los metales: minerales, clasificación según su composición química (nativos, óxidos, sulfuros, carbonatos, sulfatos, haluros, etc.). Composición porcentual del metal en la mena (pureza).
- Minería: exploración, explotación, rentabilidad. Impactos ambientales.
- Obtención y preparación de los elementos químicos: Metalurgia.

Cerámicas

- Definición y clasificación de los materiales cerámicos. Estructuras cristalinas de cerámicas.
- Átomo del carbono, alótropos, propiedades y usos.
- Cerámicas tradicionales y las de ingeniería.
- Métodos de procesamiento para las cerámicas.
- Propiedades mecánicas de las cerámicas. Mecanismo de deformación, endurecimiento y falla de las cerámicas.
- Tipos de vidrios cerámicos. Métodos de conformación y la estructura del vidrio.
- Materiales cerámicos con aplicaciones biomédicas y en nanotecnología.

Polímeros

- Definición, estructura y clasificación de polímeros.
- Polimerización. Reacciones y etapas de la polimerización
- Métodos industriales. Procesado de materiales plásticos.
- Biopolímeros y aplicaciones.

- Deformación y refuerzos de materiales plásticos.

Otros materiales

- Concreto. Condiciones de fraguado. Materiales de concreto.
- Adhesivos. Relación estructura y función. Concepto de adhesión.
- Radionucleidos. Definición, usos, propiedades fisicoquímicas.

Reciclado de los materiales

- Ciclo de vida: Desechos y reciclado. Reducir, reciclar y reutilizar (3R). Productos que se reciclan, los límites del reciclado. Diseño ecoeficiente.

Bibliografía recomendada

- Callister, W. (2002) Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. Ed. Reverté.
- Smith, W. y Hashemi, J. (2006) Fundamentos de la ciencia e ingeniería de los materiales. Mc Graw Hill Ediciones.
- Química, Nivel secundario para adultos. Módulos de enseñanza semipresencial. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2007. ISBN 978-950-00-0587-6.
- Nada es para siempre - degradación de los Materiales, 2010. Colección: LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA. Dr. Ricardo M. Carranza, Dr. Gustavo Duffo, Dra. Silvia Farina.
- QuimCom. Química en la Comunidad. Addison Wesley Longman.