Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Tecnología Química y Biotecnología

(Programa del año 2016)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 25/07/2016 08:34:44)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
PROPIEDADES Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES	ING. EN ALIMENTOS	38/11	2016	1° cuatrimestre
(OPTATIVA (L.Q. 3/11)) PROPIEDADES Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES	LIC. EN QUIMICA	3/11	2016	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CADUS, LUIS EDUARDO	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
AGUERO, FABIOLA NERINA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
MORALES, MARIA ROXANA	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs
GARCIA, MARIA GUADALUPE	Auxiliar de Práctico	JTP Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	25 Hs	40 Hs	10 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
14/03/2016	24/06/2016	15	75

IV - Fundamentación

Todos los profesionales de la industria manufacturera (ingenieros/licenciados) tienen que ver con materiales, de manera cotidiana, en manufactura y procesamientos, y en el diseño y
construcción de componentes o de estructuras. Deben seleccionar y utilizar materiales y analizar las fallas de los mismos. Deben tomarse una diversidad de decisiones importantes al seleccionar los materiales a incorporar en un diseño, incluyendo si los materiales pueden ser transformados de manera consistente en un producto, con las tolerancias dimensionales correctas y si pueden mantener la forma correcta durante su uso. También si las propiedades requeridas se pueden conseguir y mantener durante su uso; si el material es compatible con otras partes de un ensamble y puede unirse fácilmente a ellas; por otro lado, considerar que pueda reciclarse fácilmente y observar si el material o su fabricación puede causar problemas ecológicos.
La intención de éste curso es ayudar a los alumnos a concientizarse sobre los tipos de materiales disponibles, a comprender su comportamiento general y sus capacidades y a reconocer los efectos del entorno y las condiciones de servicio sobre su desempeño ingenieril
El dictado del curso se realizará en clases teórico-prácticas en dos jornadas por semana (5 horas/semana)
Los conceptos teóricos serán introducidos por el equipo docente mediante una exposición utilizando como recurso técnico,

transparencias o proyecciones en Power Point. Los alumnos recibirán copias impresas de este material, previo al desarrollo de cada clase.
En los trabajos prácticos de aula los alumnos desarrollarán ejemplos de aplicación y resolverán problemas con la guía y supervisión de los docentes. Los alumnos dispondrán de una Guía de Trabajos Prácticos donde se enuncian estos ejercicios de aula. Las clases teóricas y las prácticas serán dispuestas de manera de favorecer una estrecha relación temática entre ambas (carácter teórico-práctico de las clases).
Los prácticos de laboratorio tendrán una base teórica previamente expuesta en la Guía de trabajos Prácticos y sobre la cual se evaluará antes del desarrollo de cada uno. Los problemas se plantearán del mismo modo que pueden ser presentados en situaciones reales en la industria.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Lograr que el alumno adquiera capacidad para seleccionar un material para una aplicación determinada, basándose en el conocimiento de sus propiedades y los esfuerzos externos a que es sometido. Lograr que el alumno conozca tanto las características de los elementos de máquina de uso común en las industrias de procesos de alimentos como de los materiales utilizados como envases

VI - Contenidos

1. Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales
Tipos de materiales. Naturaleza de los metales, cerámicos, polímeros, compositos, etcétera. Relación entre estructura, propiedad y procesamiento.
2. Fundamentos
El enlace atómico. Estructura atómica. El enlace iónico. Número de coordinación. El enlace covalente. El enlace metálico. El enlace secundario o de Van der Waals. Materiales: clasificación en función del tipo de enlace. Estructura cristalina. Estructuras metálicas. Estructuras cerámicas. Estructuras poliméricas. Difracción de rayos X
3. Propiedades
Diagrama de fases. La regla de las fases. El diagrama de fases. Eutécticos. Propiedades mecánicas, eléctricas, ópticas y dieléctricas, térmicas. Propiedades difusivas (permeabilidad). Interacciones entre los materiales y el ambiente.
4. Materiales en Ingeniería
aplicaciones en equipos y/o envases
4.1. Aleaciones ferrosas: Introducción. Clasificación de los aceros. Tratamientos térmicos simples. Tratamientos térmicos isotérmicos. Tratamientos térmicos de templado y revenido. Efecto de los elementos de aleación. Aceros especiales. Tratamiento de superficies. Aceros inoxidables.
4.2. Aleaciones no ferrosas: Introducción. Aleaciones de aluminio. Aleaciones de magnesio. Aleaciones de cobre. Níquel y cobalto. Aleaciones de titanio.
4.3. Polímeros: Introducción. Clasificación de los polímeros. Formación de cadenas por adición, por condensación. Grado de polimerización. Arreglos de las cadenas poliméricas. Deformación y falla. Control de la estructura y de las propiedades. Elastómeros. Polímeros termoestables. Adhesivos. Aditivos de los polímeros. Conformado de los polímeros.
4.4. Materiales compuestos: Introducción. Compuestos reforzados por dispersión. Compuestos particulados verdaderos. Compuestos reforzados con fibras. Características de los compuestos reforzados con fibras. Manufacturas de fibras y compuestos. Sistemas reforzados con fibras y sus aplicaciones. Materiales compuestos laminares. Ejemplos y aplicaciones de compuestos laminares. Estructuras tipo emparedado o sandwich.
5. Protección contra el deterioro y la falla de los materiales
Corrosión y desgaste: Introducción. Corrosión química. Corrosión electroquímica. El potencial electródico en las celdas electroquímicas. Corriente de corrosión y polarización. Tipos de corrosión electroquímica. Protección contra la corrosión electroquímica. Oxidación y otras reacciones gaseosas.
SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO
1) Recomendaciones generales de orden personal
- Trabaje en el laboratorio con al menos otra persona tenga conocimiento de ello.
-Use propipetas o pipetas automáticas para pipetear solventes orgánicos, soluciones tóxicas o ácidos o bases fuertes.
-Emplee guantes y/o gafas para manipular sustancias peligrosas, inflamables o explosivas y hágalo bajo campana.
- No lleve sus manos sin lavar a la boca u ojos si ha usado productos químicos.
- No ingiera alimentos o bebidas en el laboratorio.
2) Recomendaciones generales con respecto al laboratorio
- Mantenga las mesadas limpias y libres de materiales extraños al trabajo.

- Rotule inmediatamente cualquier reactivo, solución o muestra para el análisis.
-Todas las botellas y recipientes deben estar identificados de la siguiente forma: nombre, concentración, fecha de preparación y responsable. Cuando se tenga duda sobre un reactivo éste se descartará.
-Mantener limpia la campana de extracción, no usarla como lugar de almacenamiento.
- Limpiar inmediatamente cualquier derrame de productos o reactivos. Protéjase si es necesario para realizar la tarea.
- En caso de derrames de productos inflamables, tóxicos o corrosivos siga los siguientes pasos: interrumpa el trabajo, advierta a las personas próximas sobre lo ocurrido, realice o solicite ayuda para una limpieza inmediata.
- Cuando se utilicen solventes inflamables, asegurarse que no haya fuentes de calor cercanas.
3) Operaciones rutinarias en el Laboratorio
a- Trabajo con material de vidrio:
Cuando se insertan partes de vidrio en tubos de goma o tapones se las debe lubricar con agua, glicerina o detergente y deben protegerse las manos con guantes o una tela doblada. Mantener el tapón entre el pulgar y el índice, nunca en la palma de la mano.
b- Encendido de fuego:
Antes de encender una llama asegúrese que lo hace en un lugar permitido donde no haya material inflamable a su alrededor. Pruebe con solución de detergente la tubería, robinete y mechero para evitar pérdida de gas. Encienda el mechero al principio con la menor apertura posible del robinete. No abandone el laboratorio sin haber apagado los mecheros.
c- Trabajo con ácidos y bases fuertes:
Abrir las botellas despacio y bajo campana. Antes de tocar una botella verificar que no esté húmeda. No la tome del cuello ni del tapón. Si está contenida en un recipiente, verifique el estado del mismo y tómelo sosteniéndolo por la base. Trabaje siempre con guantes. Nunca intente verificar el contenido de una botella o recipiente por su olor. Pipetear con propipeta. No apoyar la pipeta usada sobre la mesada, colocarla sobre un vidrio de reloj. Las propipetas se deben guardar con la ampolla llena de aire (sin aplastar) porque se deforman y pierden su función.
Para diluir ácidos concentrados: Agregar el ácido sobre el agua de a poco y agitando y no a la inversa para evitar proyecciones del ácido en todas direcciones. Use envases plásticos para guardar ácido fluorhídrico porque ataca al vidrio. El hidróxido de sodio también se guarda en recipientes plasticos.
En todos los casos, tapar con firmeza las botellas de manera de evitar pérdida de concentración por volatilización (HCl, HNO3), dilución (higroscopicidad del H2SO4) o carbonatación del NaOH.
5) Procedimiento en caso de incendio
Si se produce un incendio se debe primero informar a los demás y pedir ayuda. Si el incendio es pequeño puede intentar apagarlo o circunscribirlo cortando el gas y atacando el incendio con arena, extintor o agua. Con los equipos eléctricos no se puede usar agua. El chorro del extintor se debe dirigir a la base de la llama. Si corre el riesgo de verse atrapado o alcanzado por las llamas o una explosión o sofocarse por el humo abandone el lugar (su vida es más valiosa que cualquier equipo). Retírese del lugar en orden, sin pánico. Si hay humo, arrójese al suelo. El humo va hacia arriba. Si debe pasar por zonas de intenso calor, cúbrase la cabeza con una tela preferentemente mojada. Si se estaba trabajando con materiales peligrosos (tóxicos o corrosivos), antes de alejarse del lugar del incendio informe de esta circunstancia a los que vayan a combatir el incendio. Se debe conocer antes que nada dónde están ubicados en el Laboratorio, los elementos de lucha contra incendios, las llaves de gas, electricidad, el teléfono y los números de emergencia .
PRIMEROS AUXILIOS
1) Acidos corrosivos: Sulfúrico, clorhídrico, nítrico, fluorhídrico, etc.
Ingesta: Se administrará rápidamente líquidos acuosos adicionados con agentes alcalinos débiles como:
• Mg(OH)2 al 8 %
• Gel de Al(OH)3
• Cal apagada (Ca(OH)2) en forma de solución azucarada.
NO usar bicarbonato de sodio pues da origen a desprendimiento de gas carbónico, lo cual puede provocar perforación en las paredes digestivas ya fuertemente traumatizadas.
Lesiones externas:
En piel: lavar la región atacada con abundante agua y aplicar compresas embebidas en los neutralizantes alcalinos antes indicados
En boca: enjuagar con una solución de bicarbonato de sodio.
En ojos: colocar solución de bicarbonato de sodio al 22,5 % o isotónica con las lágrimas.
Derrames: NO utilizar agua. Utilizar arena, bicarbonato de sodio o mezcla de ambos protegiendo las manos con guantes de goma.
2) Alcalis cáusticos: Hidróxido de sodio o calcio, amoníaco, carbonato de sodio o potasio, etc. Las lesiones son mas peligrosos que los ácidos porque actuan a mayor profundidad en los tejidos (saponificación de triglicéridos).

Ingesta: Se puede suministrar abundante agua fría para diluir el álcali y luego soluciones acuosas de ácidos débiles.
• Vinagre al 1 %
• Ácido acético al 1 %o.
• Jugo de limón (ácido cítrico).
Lesiones Externas:
En piel: lavar la región atacada con abundante agua y aplicar compresas embebidas en los neutralizantes antes indicados.
En boca: enjuagar con agua y luego con alguna de las soluciones antes indicadas.
Derrames: Si el álcali es líquido y en poca cantidad, se puede lavar con abundante agua y drenar a la rejilla o pileta. Si es sólido, juntar con pala de plástico y verter poco a poco en la pileta, haciendo correr abundante agua. Siempre protéjase las manos con guantes de goma.
3) Metales pesados: Por ejemplo Cd, Zn, Pb, Be, Cr, Hg.
Toxicidad: En general los metales pesados y sus sales son tóxicos o cancerígenos si se ingieren en cantidades apreciables o se inhalan en forma permanente. El contacto con la piel puede producir irritación.
Lesiones: El material que entra en contacto con la piel debe ser lavado enseguida con abundante agua, al igual si se salpican los ojos.
Procedimiento Básico para Utilizar un Extintor Portátil
1.- Asegúrese que el extintor se encuentra en buenas condiciones, el precinto no está roto y la presión es la apropiada. Para los extintores de CO2, el peso es un indicador de que el mismo está lleno.
2.- Rompa el precinto y quite el anillo de seguridad. Si el extintor es de presión indirecta, percuta el cilindro de gas, empujando la palanca hacia abajo.
3.- Realice una pequeña descarga del extintor frente a Ud., a fin de verificar si no tiene problemas
4.- Dirija la boquilla del extintor hacia la base de la llama, y con el viento a su favor, dispare repetidas veces y de forma que cubra la mayor área del incendio, hasta que controle el mismo.
5.- Luego de terminar y verificar que no existen mas focos, ventile el área y recargue los extintores utilizados.
6.- Recuerde que el uso de extintores portátiles es sólo para principios de incendio.
En la Tabla A.1 se muestra de manera resumida los tipos de fuego, y en la Tabla A.2 las características de los extintores.
Tomado de la guía “Agentes Extinguidores y Extintores Portátiles”, Cuerpo de Bomberos Voluntarios.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Trabajos prácticos de laboratorio
1. Difracción de rayos X: utilización del equipo de DRX; obtención de diagramas con muestras tipo; análisis de la información
2. Ensayos mecánicos de materiales: realización sobre materiales comunes a la industria alimentaria.
3. Síntesis de vidrios y cerámicos
4. Degradación de polimeros
5. Microscopia electrónica de barrido (SEM): observación de muestras comunes a materiales en contacto con alimentos (composites, materiales con corrosión, etc).
Trabajos prácticos de aula
1. Resolución de problemas de aula en cada tema

VIII - Regimen de Aprobación

El curso no tiene el régimen de promoción. Se admitirán alumnos libres de acuerdo Ord. 13/03 CS.
Para aprobar el curso como alumno regular, el alumno deberá:
1. Cumplir con el sistema de correlatividades según el plan de Estudios vigente
2. Asistir al 70% de las clases teórico-prácticas.
3. Aprobar el 100% de los prácticos de laboratorio.
4. Aprobar el 100% de las examinaciones parciales teniendo derecho a recuperaciones de acuerdo a la normativa vigente.
Alcanzadas estas condiciones, el alumno adquirirá la condición de REGULAR. Para lograr la aprobación de este curso deberá rendir un examen final que podrá ser escrito y/u oral en los turnos que estipule la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, según el calendario académico.
Toda la información sobre fechas de examinaciones parciales/promocionales y metodología de examen se informan al alumno por cartelera con, al menos dos semanas de anticipación. Los resultados de las evaluaciones son publicados por el

mismo medio antes de transcurridas las 24 horas de la toma de la prueba.
Las examinaciones aprobadas y no aprobadas son mostradas a los alumnos a los efectos que los mismos verifiquen los errores cometidos y el personal docente, en clases de consulta especiales, desarrollan la resolución de las pruebas.

IX - Bibliografía Básica

[1] ENGINEERING MATERIALS. PROPERTIES AND SELECTION, Author Kenneth G. Budinski 3th Edition..Prentice Hall Inc. 1989
[2] CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES. ISBN 968752936 Autor ASKELAND DONALD R. 3era Edición. Editorial THOMSON INTERNATIONAL
[3] INTRODUCCION A LA CIENCIA DE MATERIALES PARA INGENIEROS. ISBN 8483220474 Autor SHACKELFORD JAMES F. 4ta Edición. Editorial PRENTICE-HALL

X - Bibliografia Complementaria

[1] 1

XI - Resumen de Objetivos

Lograr que el alumno adquiera capacidad para seleccionar un material para una aplicación determinada, basándose en el conocimiento de sus propiedades y los esfuerzos externos a que es sometido. Lograr que el alumno conozca tanto las características de los elementos de máquina de uso común en las industrias de procesos de alimentos como de los materiales utilizados como envases

XII - Resumen del Programa

1. Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales
2. Fundamentos
3. Propiedades de los materiales
Página 3
4. Materiales en Ingeniería
Aplicaciones en equipos y/o envases
El envase como barrera.
4.1. Aleaciones ferrosas:
4.2. Aleaciones no ferrosas:
4.3. Materiales cerámicos:
4.4. Polímeros:
4.5. Materiales compuestos:
5. Protección contra el deterioro y la falla de los materiales

XIII - Imprevistos

Ninguno

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	