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 2013)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 19/06/2013 10:54:53)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVO I (ING. EN ALIM.)) INTRODUCCIÓN A LA REOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	ING. EN ALIMENTOS	7/08	2013	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ACOSTA, ADOLFO ORLANDO	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
MARCHESE, JOSE	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
ILLANES, CRISTIAN OMAR	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
MASUELLI, MARTIN ALBERTO	Auxiliar de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
45 Hs	1 Hs	1 Hs	1 Hs	3 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
14/03/2013	19/06/2013	15	45

IV - Fundamentación

Se puede pensar en la reología de alimentos como la ciencia de los materiales de los alimentos. En la industria alimentaria son numerosas las razones por las cuales se necesita conocer u obtener datos reológicos ya que estos intervienen en:
a)El cálculo de diseño de un amplio rango de equipos que deben adecuarse a las características de los productos que van a ser utilizados, tal como: tubos, tolvas, bombas, extrudadoras, mezcladores, intercambiadores de calor, homogenizadores, amasadoras-sobadoras, viscosímetros en línea, etc
b)La determinación de la funcionalidad de un ingrediente en el desarrollo de un producto
c)El control de calidad del productos intermedios y finales
d)Pruebas de control de vida útil de almacenamiento
e)La evaluación de la textura del alimento por correlación con datos sensoriales

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

-Impartir conocimientos sobre los mecanismos de flujo de deformación (reología) en productos alimenticios.
-Familiarizar a los alumnos con procedimientos para la determinación de propiedades reológicas importantes que influyen en el aprovechamiento y manejo de los productos antes mencionados

-Demostrar el uso de evaluaciones reológicas continuas para determinar cambios en alimentos durante procesamiento
-Lograr un entendimiento de la relación entre reología, textura y microestructura de los alimentos.
-Conocer los procedimientos y usos de equipos utilizados para la determinación de las propiedades físicas en alimentos.

VI - Contenidos

Tema 1:Conceptos básicos sobre reología. Reología cinemática y dinámica. Tensor velocidad de deformación. Clasificación de Flujos: distintas definiciones. Modelos de fluidos: Newtonianos y no newtonianos. Fluidos viscoelásticos y tixotrópicos.

Tema 2: Reometría. Tipos de reómetros. Viscosímetros rotacionales y capilares. Texturómetros. Principios de funcionamiento. Celdas geométricas (cono-plato; plato-plato; cilindros concéntricos). Medición de funciones reométricas. Ensayos reológicos estacionario y dinámicos. Ecuaciones. Ejemplos y problemas de aplicación

Tema 3: Caracterización del comportamiento reológico de alimentos. Alimentos viscoelásticos sólidos y fluidos. Suspensiones coloidales. Soluciones de macromoléculas. Emulsiones. Materiales poliméricos. Relación entre la microestructura y el comportamiento reológico de alimentos

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJOS PRACTICOS DE AULA
Resolución de ejemplos y problemas de aplicación sobre reometría capilar, rotacional y elongacional
TRABAJOS PRACTICO DE LABORATORIO
1-Determinación de la viscosidad intríseca de macromoléculas alimenticias con viscosímetro capilar.
2-Determinación del comportamiento reológico de productos lácteos con viscosímentro rotacional.
3-Determinación de parametros viscoelásticos por compresión de quesos tipo Gouda.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO

1) Recomendaciones generales de orden personal

- Trabaje en el laboratorio con al menos otra persona que 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.
Nota: Se entregará a los alumnos una guia sobre "SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO

VIII - Regimen de Aprobación

1) INSCRIPCION:
Podrán inscribirse y cursar aquellos alumnos que hayan cursado o aprobado la Asignatura Fenómenos de Transporte
2) TRABAJOS PRACTICOS:
La asistencia es obligatoria y deberá aprobar el 100% de los trabajos prácticos de aula y laboratorio.
3) EXAMEN FINAL:
Podrán rendir examen final los alumnos que hayan cumplido con los requisitos establecidos en el punto 2)

IX - Bibliografía Básica

[1] "Introducción a la Reología de los Alimentos", Muller H.G. 1978
[2] "Rheological Methods in Food Process Engineering". 2da Edición J.F. Steffe 1996
[3] "Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos" Cap 7:" Reología de Productos Alimenticios" Albert Ibarz, G.V. Barbosa Cánovas. Ed. Multi-Prensa ISBN 84-8476-1630. 2005

X - Bibliografia Complementaria

[1] "Cheese Rheology and Texture" Sundram Gunasekaran M. Mehmet AK (ISBN 1-58716-021-08) CRC Press LLC (Capítulo 2) 2003
[2] Glosario de Terminología Reológica. Revista Iberoamericana de Polímeros. Volumen 3(2), Abril 2002
[3] "Rheology for the food industry". Gipsy Tabilo-Munizaga,Gustavo V. Barbosa-Cánovas. Journal of Food Engineering 67,147–15, 2005
[4] Bird B. R., Stewart W. E., Lightfoot E. N. “Fenómenos de Transporte”,Capitulo 1. Ed. Revertè 2006

XI - Resumen de Objetivos

Mecanismos de flujo de deformación (reología)en alimentos. Determinación de propiedades reológicas. Relación entre reología, textura y microestructura. Procedimientos y equipos usados en la determinación de las propiedades físicas.

XII - Resumen del Programa

Conceptos básicos de reología y reometría. Modelos y tipos de fluidos. Equipos de Medición. Caracterización del comportamiento reológico de los alimentos

XIII - Imprevistos

Se resolverán en la medidad que se presenten

XIV - Otros

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