Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2018)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Tecnología Química y Biotecnología

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVA (L.Q. 3/11)) CORROSIÓN	LIC. EN QUIMICA	3/11	2018	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MORALES, MARIA ROXANA	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
CADUS, LUIS EDUARDO	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
AGUERO, FABIOLA NERINA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
GARCIA, MARIA GUADALUPE	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
DURAN, FLAVIA GRACIELA DEL	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**
50 Hs	Hs	Hs	10 Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
06/08/2018	16/11/2018	15	60

IV - Fundamentación

El fenómeno de corrosión provoca pérdidas económicas, accidentes fatales, baja calidad del producto, etc. El conocimiento de los mecanismos que gobiernan este fenómeno favorece la prevención y la búsqueda de acciones para evitarlo o minimizarlo. El ingeniero en alimentos se encuentra en contacto directo con esta problemática. Debe poder anticiparse a la posibilidad de existencia del problema, solucionarlo rápidamente sin que se ocasione pérdida o roturas de equipamiento, contaminación de los alimentos ni deterioro de las propiedades organolépticas del mismo.
La corrosión se puede definir como un proceso destructivo que ocasiona deterioro de los materiales como el resultado de un ataque químico y/o físico provocado por el medio ambiente o el proceso. La intención de éste curso es formar a los alumnos en la temática aportando conocimiento sobre los distintos tipos corrosión en los materiales empleados en la industria de producción de alimentos, a identificar la problemática existente y reconocer los efectos negativos y las soluciones a corto y largo plazo.
El equipo docente introduce en este curso conocimientos adquiridos en diferentes etapas de investigación científica propia.
El dictado del curso se realizará en clases teóricas en dos jornadas por semana (4 horas/semana).
Los conceptos teóricos serán introducidos por el equipo docente mediante una exposición utilizando como recurso técnico proyecciones en Power Point. Los alumnos recibirán copias impresas de este material, previas al desarrollo de cada clase.
Los prácticos de laboratorio tendrán una base teórica previamente expuesta en la Guía. 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 evitar o corregir la corrosión de un material en la industria, basándose en el conocimiento de las propiedades de los distintos materiales y los entornos con los que se encuentra en contacto. Lograr que el alumno reconozca los peligros que la corrosión plantea tanto para el buen funcionamiento de una planta como para la conservación de la calidad de un producto.

VI - Contenidos

Programa analítico

1. Introducción al fenómeno de la corrosión.
1.1. Objetivos. Definición.
1.2. Medio ambiente.
1.3. Costos ocasionados por la corrosión. Daños por corrosión.
2. Fundamentos electroquímicos.
2.1. Reacciones electroquímicas de oxidación.
2.2. Formación de celda.
Tipos de celdas electroquímicas. Termodinámica de las celdas electroquímicas. Ecuación de Nernst. Electrodo de hidrógeno y potencial estándar. Tablas de potenciales normales. Electrodo mixto. Polarización. Pasivación. Crecimiento de la capa de óxido.
2.3. Efecto del oxígeno, temperatura y concentración sobre la velocidad de corrosión.
3. Formas de corrosión.
3.1. Clasificación de la corrosión.
Corrosión uniforme. Corrosión galvánica. Corrosión por erosión. Corrosión por socavados.
Corrosión por picaduras. Corrosión selectiva. Corrosión intergranular. Corrosión por tensión.
Corrosión por fragilización de hidrógeno. Corrosión microbiológica. Corrosión atmosférica.
4. Evaluación de la velocidad de corrosión.
4.1. Unidades de la velocidad de corrosión. Diagrama de Pourbaix. Curvas de polarización.
Diagrama de Evans. Medidas de impedancia. Resistencia a la polarización. Pruebas de corrosión. Medición de corrosión en plantas de proceso.
5. Protección contra la corrosión.
Revestimiento orgánico e inorgánico. Protección metálica. Inhibidores de corrosión. Protección catódica. Protección anódica.
6. Aleaciones ferrosas.
Introducción. Clasificación de los aceros. Tratamientos térmicos y aceros especiales.
6.1 Aceros inoxidables.
Principales elementos de la aleación y su influencia. Diagrama Cr-Fe. Clasificación según microestructura.
6.2 Corrosión en aceros inoxidables
Ruptura capa pasiva. Aceros a bajas y altas temperaturas. Resistencia a la oxidación.
7. Materiales no ferrosos
7.1 Clasificación según la densidad.
Pesados: Cobre, bronce, latón, estaño, cinc y plomo. Ligeros: aluminio y aleaciones, titanio.
Ultraligeros: magnesio y berilio.
7.2. Corrosión en materiales no ferrosos.
8. Materiales plásticos
8.1. Definición de polímeros. Clasificación. Polímeros sintéticos, semi-sintéticos y naturales.
8.2. Métodos de síntesis. Polímeros de adición y de condensación
8.3. Comportamiento mecánico y térmico. Termoplásticos, termoestables y elastómeros.
8.4. Propiedades de los polímeros. Peso Molecular, solubilidad y estabilidad química, cristalinidad, reticulación, ramificación, comportamiento térmico y mecánico.
9. Corrosión en materiales plásticos.
9.1. Corrosión y degradación.
Tipos de degradación: hinchamiento y disolución (polaridad).
Rotura de enlace. Radiación (rayos UV), reacción química (oxígeno, ozono), temperatura (degradación térmica). Exposición a la intemperie, combinación de factores que favorecen la corrosión de los polímeros.
9.2. Biodegradación: microorganismos.
9.3. Problema ambiental. Compromiso medioambiental, control de la corrosión vs búsqueda de degradación

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TPL 1: Difracción de rayos X: utilización del equipo de DRX; obtención de diagramas con distintos tipos de muestras corroídas; análisis de la información. Duración aproximada 5 hs.
TPL 2: Microscopia electrónica de barrido (SEM): observación de muestras comunes a materiales en contacto con alimentos (materiales con corrosión). Duración aproximada 5 hs.
NORMAS DE SEGURIDAD. Conforme a la Ord. Nº 156/08 CD. FQByF, se promoverá el respeto a las normas de seguridad durante los trabajos de laboratorio. Se podrá énfasis en los procedimientos que preserven la integridad de los alumnos y la importancia de utilizar los elementos protectores y vestimentas apropiadas a cada situación de trabajo. Se expondrá acerca de las nociones básicas de Primeros Auxilios, las medidas de contingencia y vías de Escape. Estos contenidos serán desarrollados en el TP 1.

VIII - Regimen de Aprobación

Para aprobar el curso por el sistema de promoción sin examen final, el alumno deberá:
1. Cumplir con el sistema de correlatividades según el plan de Estudios vigente
2. Asistir al 80% de las clases Teóricas.
3. Aprobar el 100% de los informes de laboratorio.
4. Aprobar el 100% de los seminarios de problemas de aplicaciones reales con entrega de monografía.

Para aprobar el curso como alumno regular, el alumno deberá:
1. En la carrera de Licenciatura en Química se solicita para cursar y rendir: Química Física II aprobada
2. Asistir al 80% de las clases teóricas.
3. Aprobar el 100% de los informes de laboratorio.

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 u oral en los turnos que estipule la facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, según el calendario académico.
Toda la información sobre fechas de seminarios se informan al alumno por cartelera con, al menos dos semanas de anticipación.

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] Materiales no metálicos resistentes a la corrosión. Luis Bilurbina y Francisco Liesa. Ed. Marcombo S.A. (1990). Barcelona, España.
[2] [2] Manual básico de corrosión para ingenieros. Felix C. Gómez de León Hijes, Diego J. Alcaraz Lorente. Universidad de
[3] Murcia, Servicio de publicaciones (2004) España.
[4] [3] Corrosión de metales y degradación de materiales. Raicho Raichev, Lucien Veleva, Benjamín Valdez. Selección anual
[5] libro Universitario 2007-2008. Baja California, México.
[6] [4] Publicaciones científicas en revistas internacionales pertenecientes a los integrantes del plantel docente y relativo a sus trabajos de investigación actual. En particular: en aceros inoxidables, Dra. Flavia Durán, en materiales no metálicos: Dra. Roxana Morales y Dra. Fabiola Agüero y en materiales poliméricos Dra. Guadalupe García

X - Bibliografia Complementaria

[1] [1] 1. Mapas de corrosividad atmosféricas de Argentina. B.M. Rosales. CITEFA, (1997).
[2] [2] 2. Control de la corrosión: estudio y medida por técnicas electroquímicas. José González Fernández. Ed. GRAFIPREN
[3] SA. España

XI - Resumen de Objetivos

Lograr que el alumno adquiera capacidad para reconocer y solucionar problemas asociados a la corrosión de materiales.
Lograr que el alumno conozca tanto los peligros que conlleva el trabajo con productos obtenidos como de los materiales empleados en la industria.

XII - Resumen del Programa

1. Introducción al fenómeno de la corrosión.
1.1. Objetivos. Definición.
1.2. Medio ambiente.
1.3. Costos ocasionados por la corrosión. Daños por corrosión.
2. Fundamentos electroquímicos.
2.1. Reacciones electroquímicas de oxidación.
2.2. Formación de celda.
2.3. Efecto del oxígeno, temperatura y concentración sobre la velocidad de corrosión.
3. Formas de corrosión.
3.1. Clasificación de la corrosión.
4. Evaluación de la velocidad de corrosión.
4.1. Unidades de la velocidad de corrosión.
5. Protección contra la corrosión.
6. Aleaciones ferrosas.
6.1 Aceros inoxidables.
6.2 Corrosión en aceros inoxidables
7. Materiales no ferrosos
7.1 Clasificación según la densidad.
7.2. Corrosión en materiales no ferrosos.
8. Materiales plásticos
8.1. Definición de polímeros. Clasificación. Polímeros sintéticos, semi-sintéticos y naturales.
8.2. Métodos de síntesis. Polímeros de adición y de condensación
8.3. Comportamiento mecánico y térmico. Termoplásticos, termoestables y elastómeros.
8.4. Propiedades de los polímeros. Peso Molecular, solubilidad y estabilidad química, cristalinidad, reticulación, ramificación, comportamiento térmico y mecánico.
9. Corrosión en materiales plásticos.
9.1. Corrosión y degradación.
9.2. Biodegradación: microorganismos.
9.3. Problema ambiental. Compromiso medioambiental, control de la corrosión vs búsqueda de degradación.

XIII - Imprevistos

Por ahora no se mencionan.

XIV - Otros