

PROGRAMA CURSO: LABORATORIO DE TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS
II Semestre, 2013

Datos Generales

Sigla: LQ-0003

Nombre del curso: Laboratorio de Técnicas Instrumentales de Análisis

Tipo de curso: Práctico

Número de créditos: 2

Número de horas semanales presenciales: 4

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 2

Requisitos: QU-0200, QU-0201

Correquisitos: LQ-0002

Ubicación en el plan de estudio: IV Ciclo

Horario del curso: Lunes (G01) o Viernes (G02): 13:00 a 16:50

Suficiencia: No

Tutoría: No

Datos del Profesor

Nombre: M.Ing. Esteban Pérez López

Correo Electrónico: estebanperezlopez@gmail.com

Horario de Consulta: L y V: 10:00 a 11:50

1. Descripción del curso

El curso es práctico y pretende correlacionar la importancia de las técnicas instrumentales de análisis presentes en el laboratorio, con el diario vivir de la industria en nuestro país en cuanto a venta de servicios, control de calidad e investigación.

El trabajo en el laboratorio sería individual, a menos que por la complejidad o falta de equipo en una práctica determinada se realice en parejas o por grupo. El curso será tratado de forma paralela a la teoría, donde cada unidad tiene su práctica. Para consulta se anota alguna bibliografía que puede ayudar en cada una de las unidades a desarrollar.

2. Objetivo General

Establecer la relación del trabajo realizado semana a semana en el laboratorio, con la vida diaria en los diferentes tipos de industria de nuestro país, con respecto a la importancia de las técnicas instrumentales de análisis para el control de calidad, la investigación y el desarrollo de los productos manufacturados en la industria actual.

3. Objetivos específicos

- a. Aplicar diferentes métodos de análisis cuantitativos, empleando técnicas instrumentales analíticas.
- b. Identificar los principales componentes de los instrumentos analíticos y sus respectivas funciones.
- c. Identificar las ventajas y las limitaciones de algunos métodos de análisis en los diferentes instrumentos analíticos.
- d. Familiarizar a los estudiantes con diversas técnicas instrumentales para análisis químicos, mediante el desarrollo de prácticas actualizadas.
- e. Determinar mediante análisis estadístico, la confiabilidad en los resultados, del trabajo realizado en cada una de las prácticas de laboratorio por parte de los estudiantes.
- f. Crear conciencia en el estudiante sobre la importancia de las Técnicas Instrumentales de análisis en el diario vivir de la industria nacional.

4. Contenidos

Se desarrollará en forma práctica, entre otras técnicas: La balanza analítica y su utilidad para la calibración de instrumentos volumétricos, determinación de densidad (por medio de picnómetro, balanza de Westphall y el densímetro.), espectrofotometría ultravioleta y visible, absorción atómica, fotometría de llama, conductimetría, refractometría, polarimetría, cromatografía de gases, cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC) y cromatografía de iones.

5. Metodología

El curso es práctico, con instrucciones explicativas y evaluación de la práctica antes de cada sesión sobre la forma de trabajo y el desarrollo de cada una de las prácticas.

Se desarrollan diversas prácticas a nivel instrumental, con temas de alto interés y aplicación analítica, para el desempeño eficiente de los estudiantes, con miras a formar futuros profesionales que se desenvuelvan a cabalidad en los diferentes ramos del análisis instrumental.

En su mayoría, los análisis se desarrollan empleando curvas de calibración de al menos 6 puntos, con sustancias patrón. Se empleará como guía principal el Manual de Laboratorio de Técnicas Instrumentales de Análisis 2013, facilitado por el profesor.

6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Informes de laboratorio	30%
Pruebas cortas	30%
Trabajo en el laboratorio y libreta	10%
Trabajo Final (Exposición)	10%
Examen Final	20%
Total:	100%

Consideraciones sobre la evaluación

- Es obligatorio asistir a todas las sesiones de laboratorio.
- No habrá reposición de prácticas de laboratorio. (solo en casos calificados y bien justificados.)
- Los quices de laboratorio se realizarán al inicio de cada práctica y no se reponen en caso de llegada tardía.
- Cada estudiante debe presentar un informe de la práctica realizada en la siguiente sesión de laboratorio. En caso de no traer el reporte, no se acepta en otra fecha y se aplicará la nota mínima de 0.0 (cero).
- Es obligación del alumno(a), traer al laboratorio, gabacha, anteojos, encendedor, papel absorbente, jabón líquido, limpiadores, etiquetas, marcadores y cualquier otro material que se le solicite para la realización de las prácticas de laboratorio.
- QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL USO DE CELULARES ENCENDIDOS DENTRO DEL LABORATORIO, ASÍ COMO COMER, FUMAR Y RECIBIR VISITAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL PROFESOR.

Instrucciones generales para la confección de la libreta, el informe de laboratorio y otros.

Generalidades.

El alumno(a), debe estudiar la teoría relacionada con el experimento que va a realizar, con el objetivo de llegar a comprender los principios básicos del método de análisis, así mismo debe estudiar las técnicas y el instrumental relacionado con cada experimento.

Libreta de laboratorio.

- El cuaderno será revisado por el profesor al inicio de cada práctica.
- Si la libreta no está completa, cuadros y demás, se le aplicará una disminución en la nota de trabajo de ese día y no podrá realizar la práctica hasta que complete la libreta.
- Todos los datos, cuadros y demás, deben estar anotados con bolígrafo.
- Las tres primeras tres hojas del cuaderno deben ser destinadas a la portada, declaración jurada e índice.
- Todas las hojas de la libreta deben estar numeradas.

Para cada práctica debe anotarse lo siguiente:

- Título de la práctica

- Fecha de realización
- Procedimiento de análisis. Escrito en forma resumida, tratamiento de la muestra y montaje.
- Datos preliminares. Deben incluirse fórmulas, ecuaciones, constantes y cualquier otro dato necesario para el buen desarrollo de la práctica.
- Cuadro de datos experimentales. En estos deben aparecer el título correspondiente, las unidades e incertidumbre de cada una de las medidas realizadas.
- Cálculos: Se debe dejar un espacio prudente para que estos sean incluidos antes de iniciar la confección de la siguiente práctica.

Informe de la práctica.

El informe debe redactarse en pasado y en forma impersonal y debe ser entregado en la siguiente sesión de laboratorio.

Las partes que debe presentar el informe son las siguientes:

- **Presentación:** Debe aparecer el nombre del alumno(a), carné, título de la práctica, fecha de realización, unidad académica a la que pertenece, nombre del profesor.
- **Resumen (5%):** no más de diez líneas, que indique en qué consistió la práctica, mencionando los objetivos alcanzados y la técnica empleada en la misma.
- **Metodología (5%):** esquema de procedimiento, datos preliminares, materiales, reactivos empleados y su concentración, equipos, etc.
- **Datos experimentales (10%):** se deben presentar en cuadros con sus respectivos números arábigos y título respectivo. Los datos deben contener las incertidumbres respectivas.
- **Resultados (20%):** con cuadros, gráficos; y se hace mención del tipo de muestra analizada, se reporta el promedio de los tres resultados con su incertidumbre y desvío relativo en ppmil. (según sea el caso, puede usarse la mediana, con la respectiva autorización del profesor).
- **Discusión (30%):** Discutir sobre los resultados obtenidos, si son confiables o no, y por qué lo considera así, presentar posibles fuentes de error. Justificar a través de esas fuentes, las diferencias obtenidas en los resultados. Brindar recomendaciones para eliminar las fuentes de error. Además, debe anotarse en la discusión la cita bibliográfica consultada.
- **Conclusiones (20%):** Las conclusiones pueden ser personales, pero deben complementarse con la bibliografía disponible sobre el tema tratado en la práctica, deben ser puntuales y enfocadas en los resultados y en la técnica analítica empleada. Mínimo 5 conclusiones.
- **Bibliografía (5%):** Se deben incluir como mínimo tres referencias.
- **Apéndice (5%):** Debe incluir una muestra de los cálculos de las determinaciones verificadas, con sus respectivas incertidumbres absolutas y relativas y el desvío en ppmil. Figuras (gráficos) si los hay, deben de ponerse con sus respectivos números (arábigos), con sus títulos e incertidumbre.

Trabajo Final (Exposición grupal):

Seleccionar una de las técnicas vistas en el laboratorio e investigar sobre la importancia de la técnica para la industria de nuestro país, e incluir:

- Reseña del fundamento de la técnica
- Cuidados operativos de la técnica
- Mantenimiento preventivo adecuado de la técnica
- Ventajas de la técnica

- Limitaciones de la técnica
- Investigar sobre las características (físicas, químicas, etc) del analito para ser determinado cuantitativamente por esa técnica.
- Mencionar los diferentes tipos de industrias en las que se utiliza la técnica en nuestro país (ej: químico-clínico, biotecnológico, agroindustria, siliconas, plásticos, pinturas, alimentos, farmacéutico, veterinario, etc.).
- Tres aplicaciones específicas (ya sea venta de servicios, control de calidad o investigación), en cada tipo de industria en la que se utiliza. (ej: análisis cuali-cuantitativo de fitofármacos en plantas medicinales).
- Averiguar el nombre de al menos diez empresas, instituciones, institutos de investigación u otros (sean públicos o privados) en los que se emplee la técnica instrumental en Costa Rica.
- Averiguar el costo aproximado del instrumento y justificar con razones de peso la importancia de la inversión inicial y de mantenimiento del equipo, asumiendo ustedes la posición de jefe de laboratorio de "X" industria que lo utiliza.

7. Cronograma

SEMANA		ACTIVIDAD
1	12 al 16 Agosto	Instrucciones generales, seguridad y entrega de gavetas.
2	19 al 23 Agosto	HCl por conductimetría y calibración
3	26 al 30 Agosto	Densidad en bebidas
4	02 al 06 Setiembre	Cianocobalamina por Espectrofotometría Visible
5	09 al 13 Setiembre	Teofilina por Espectrofotometría Ultravioleta
6	16 al 20 Setiembre	Glicerina por Refractometría
7	23 al 27 Setiembre	Azúcares por Polarimetría
8	30 al 04 Octubre	Potasio por Absorción Atómica
9	07 al 11 Octubre	Sodio por Emisión Atómica
10	14 al 18 Octubre	Etanol por Cromatografía de Gases
11	21 al 25 Octubre	Isopropanol por Cromatografía de Gases
12	28 al 01 Noviembre	Cafeína por HPLC
13	04 al 08 Noviembre	Acetaminofén por HPLC

14	11 al 15 Noviembre	Aniones por cromatografía de iones
15	18 al 22 Noviembre	Cationes por cromatografía de iones
16	25 al 29 Noviembre	Exposición Final y devolución de gavetas
17	02 al 06 Diciembre	Examen, el 02 de diciembre a la 1 pm

8. Bibliografía

- Skoog D.A, Holler F.J y Nieman T.A. **Principios de Análisis Instrumental**. 5^{ta} edición. Editorial Mc Graw-Hill. Madrid. 2001.
- Willard Meritt, Dean y Settle. **Métodos Instrumentales de Análisis**. Editorial Iberoamericana. México. 1991.
- Kenneth A Rubinson, Judith F Rubinson. **Análisis Instrumental**. Editorial Pearson educación S.A. Madrid. 2001
- Harris, Daniel C. **Análisis Químico Cuantitativo**. Editorial Iberoamericana. México. 1992.
- Schenk G.H, Hahn R.B, Hartkopf A.V. **Química Analítica Cuantitativo**. Editorial Continental. México. 1984.

Otras referencias

- The United States Pharmacopeia Convention. USP 34 - NF 29: Farmacopea de los Estados Unidos de América. Rockville, Maryland: The United States Pharmacopeial Convention. 2011.
- Manual de Laboratorio de Técnicas Instrumentales de Análisis. Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente, Recinto de Grecia. 2013.