



Universidad de Costa Rica

Sede de Occidente

Recinto Universitario de Grecia

Carrera: BACHILLERATO EN LABORATORISTA QUÍMICO

Curso lectivo:	II semestre de 2011.	
Programa del curso:	Laboratorio de Técnicas Instrumentales de Análisis.	
Sigla:	LQ 0003	
Créditos:	2	
Horas por semana:	4	
Requisitos:	QU-0200 Química Analítica (Teoría) QU-0201 Laboratorio de Química analítica	
Correquisito	LQ0002 Técnicas Instrumentales de Análisis	
Profesor:	MSc. John Diego Bolaños Alfaro	
Correo electrónico:	john.bolanos@ucr.ac.cr Tel. Oficina: 2511-75-10	
Horario curso:	Martes 8 a 11:30 a.m.	Horario atención: Martes 12 m. a 2 p.m.

Descripción del curso.

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. El curso 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.

Objetivos del curso.

1. Aplicar diferentes métodos de análisis cuantitativos, empleando instrumentos analíticos.
2. Identificar los principales componentes de los instrumentos analíticos y sus respectivas funciones.
3. Identificar las ventajas y las limitaciones de algunos métodos de análisis en los diferentes instrumentos analíticos.
4. Familiarizar a los estudiantes con diversas técnicas instrumentales para análisis químicos, mediante el desarrollo de prácticas actualizadas.
5. 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.
6. Crear conciencia en el estudiante sobre la importancia de las Técnicas Instrumentales de análisis en el diario vivir de la industria nacional.



7. Relacionar el trabajo realizado semana a semana en el laboratorio, con la vida diaria en los diferentes tipos de industria, con respecto a la importancia de los instrumentos analíticos para el control de calidad, la investigación y el desarrollo de los productos en las industrias.

Contenido del curso:

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.

Entre algunos temas de interés tenemos: 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). Todos los análisis se desarrollan empleando curvas de calibración de al menos 6 puntos, con sustancias patrón. Se empleará como texto principal, Principios de Análisis Instrumental de Skoog y D.A. Holler, de la quinta edición de MC Graw-Hill, del año 2001.

Evaluación del curso de Laboratorio (LQ 0003)

Informes de laboratorio	30 %
Pruebas cortas	30 %
Trabajo Final (Exposición)	10 %
Gira, trabajo en laboratorio y libreta	10 %
Examen final	20 %

Observaciones sobre la evaluación del laboratorio.

1. Es requisito indispensable asistir a todas las sesiones de laboratorio.
2. No habrá reposición de prácticas de laboratorio. (solamente hay reposición en casos calificados y bien justificados.)
3. La nota mínima de aprobación es 7.0 (siete, en escala de 1 a 10)
4. Los quices de laboratorio se realizarán al inicio de cada práctica y no se reponen en caso de llegada tardía o por falta a la práctica.
5. El estudiante que obtenga 3 (tres) quices con nota inferior a 6.0 (seis), automáticamente pierde el curso.
6. 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)
7. Es obligación del alumno(a), traer al laboratorio, gabacha, anteojos, encendedor, limpiones, etiquetas, marcadores y cualquier otro material que se le solicite para la realización de las prácticas de laboratorio.



8. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL USO DE CELULARES ENCENDIDOS DENTRO DEL LABORATORIO, ASÍ COMO COMER, FUMAR Y RECIBIR VISITAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL PROFESOR.

CRONOGRAMA DE PRÁCTICAS DEL CURSO

FECHA	SEMANA	LABORATORIO
08 al 12 Agosto	1	Instrucciones generales y entrega de gavetas.
15 al 19 Agosto	2	Calibración de Aparatos Volumétricos
22 al 26 Agosto	3	Análisis de HCl por conductimetría
29 al 02 Setiembre	4	Determinación de Densidad en bebidas
05 al 09 Setiembre	5	Análisis de Cianocobalamina por Espectrofotometría Visible
12 al 16 Setiembre	6	Libre o reposición
19 al 23 Setiembre	7	Análisis de Teofilina por Espectrofotometría Ultravioleta
26 al 30 Setiembre	8	Análisis de Glicerina por Refractometría
03 al 07 Octubre	9	Análisis de Azúcares por Polarimetría
10 al 14 Octubre	10	Análisis de Potasio por Absorción Atómica
17 al 21 Octubre	11	Libre o gira
24 al 28 Octubre	12	Análisis de Sodio por Emisión Atómica
01 al 05 Noviembre	13	Análisis de Alcohol en guaro por Cromatografía de Gases
07 al 11 Noviembre	14	Análisis de Cafeína en gaseosas por HPLC
14 al 18 Noviembre	15	Análisis de Acetaminofén por HPLC
21 al 25 Noviembre	16	Exposición Final y devolución de gavetas
28 al 02 Diciembre	17	Examen

NOTA: EL EXAMEN FINAL SERÁ EL DÍA MARTES 29 DE NOVIEMBRE A LAS 9 A.M.



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.
- Todos los datos, cuadros y demás, deben estar anotados con bolígrafo.
- Las tres primeras tres hojas del cuaderno deben ser destinadas al índice y portada.
- Todas las hojas de la libreta deben estar numeradas.

Para cada práctica debe anotarse lo siguiente:

- Título de la práctica
- Fecha de realización
- Número de la incógnita si la hay.
- 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:

- **Portada de presentación:** Debe aparecer el nombre del alumno(a), carné, título de la práctica, número de incógnita (si hay), fecha de realización, unidad académica a la que pertenece.



- **Resumen:** no más de diez líneas, que indique en qué consistió la práctica, mencionando los objetivos, los resultados y la técnica empleada en la misma.
- **Sección experimental:** Se deben incluir los datos preliminares, materiales, reactivos empleados y su concentración, equipos, etc.
- **Datos experimentales:** Se deben presentar en cuadros con sus respectivos números arábigos y título respectivo. Los datos además deben contener las incertidumbres absolutas respectivas.
- **Resultados:** Se hace mención del número de incógnita (Si la hay), 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:** 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:** 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.
- **Bibliografía:** Se deben incluir como mínimo tres referencias.
 - Christian, G. Química Analítica. 2º Edición. Editorial Limusa, México, pp. 185, 1984.
 - Skoog, D.A. y West, D.M. Introducción a la Química Analítica. Editorial Reverté, Barcelona, pp. 335, 1975.
 - Babcock, K.I. Overstree, R. (1973), Science, 177, 686.
 - Prácticas de Laboratorio de Técnicas Instrumentales. Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente, Recinto Universitario de Grecia, pp.
- **Apéndice:** 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.

EVALUACIÓN DE LOS INFORMES DE LABORATORIO

CONTENIDO

Resumen	5%
Sección experimental	5%
Datos experimentales	10%
Cuadros, gráficos y resultados	20%
Discusión	30%
Conclusiones	20%
Bibliografía	5%
Apéndice	<u>5%</u>
	100%



Trabajo Final (Exposición grupal):

Investigar sobre la importancia en general de las técnicas instrumentales analíticas, su importancia para la industria en nuestro país. Seleccionar 2 técnicas de las vistas en el laboratorio y 2 técnicas instrumentales no vistas (en cada caso dar una pequeña reseña de su funcionamiento); Además, mencionar sus campos de acción (tipos de industrias) y al menos tres aplicaciones específicas de cada técnica, ya sea para análisis de control de calidad o investigación. Investigar sobre las características (físicas, químicas, etc.) de un analito para ser determinado analíticamente, en cada una de las cuatro técnicas seleccionadas.

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.