



Laboratorio de Química Analítica Cuantitativa I
QU0201
Programa del curso (Versión virtual)

I. GENERALIDADES

Dedicación de tiempo	2 horas de teoría y 4 horas de laboratorio por semana
créditos	2 créditos
Nº de grupo y Horario	01: K: 17:00 – 18:50, M: 13:00 – 16:50
Línea curricular	Curso de servicio para distintas carreras
Requisitos	QU-0102, QU-0103 ó QU-0114, QU-0115
Correquisito	QU-0200 Química Analítica Cuantitativa I
Período	II ciclo 2021
Profesor (a)	Licda. María Zulema Brenes Solano. (Recinto de Tacaes) ✉ MARIA.BRENESSOLANO@ucr.ac.cr
MODALIDAD	Virtual

II. OBJETIVOS DEL CURSO

a) General

Exponer las generalidades de los métodos de análisis químico cuantitativo.

b) Específicos

1. Obtener conocimiento sobre la teoría que fundamenta las técnicas de análisis químico cuantitativo empleadas.
2. Aprender a calcular los resultados de un análisis químico.

III. DESCRIPCION DEL CURSO

Este es un curso de servicio dirigido a estudiantes de carreras que utilizan la Química Analítica como una herramienta y que requieren desarrollar destrezas de trabajo en el laboratorio como parte de su perfil profesional. Tiene un enfoque teórico práctico, de manera que el estudiante aplique los conceptos teóricos del análisis químico cuantitativo, en la determinación de un analito en una muestra incógnita, a la vez que aprende y practica las técnicas básicas de trabajo utilizadas en análisis químico.

Tiene como finalidad que el estudiante desarrolle las habilidades básicas y aprenda los conceptos necesarios para trabajar individualmente en un laboratorio, lo cual es necesario para el desarrollo del plan de estudios de su carrera y para el ejercicio profesional de la misma.

En esta ocasión el curso será **virtual**, debido a las circunstancias particulares de la sede, y se establece que el curso virtual no cumple con lo estipulado por la coordinación de la Escuela de Química, se solicita además a los estudiantes que indiquen a su profesor de laboratorio, si tienen acceso y conexión a equipo limitadas durante las actividades virtuales.

IV. CONTENIDOS

Las referencias de cada tema corresponden a los textos en la bibliografía como 1) y 2)

TEMAS	REFERENCIA
Lavado cuantitativo de cristalería. Uso de las balanzas analíticas.	1. Páginas 4 – 6, 2. Capítulo 2: 2B, 2D, 2E, 2I, 2J
Análisis Gravimétrico. Determinación gravimétrica de sulfatos.	1. Páginas 60 – 64 2. Capítulo 9: 9B.3 y 9B.5, Capítulo 12: 12A. 1, 2, 3,4 y 7, 12B
Volumetrías ácido – base. Valoración de las disoluciones de NaOH y H ₂ SO ₄ . Preparación de las disoluciones de NaOH y H ₂ SO ₄ .	1. Páginas 16 – 21 2. Capítulo 2: 2G, Capítulo 13: 13A, 13B, 13C, Apéndice 7. Capítulo 14: 14A, 14B.1, Capítulo 16: 16A
Determinación de la acidez de un vinagre. Determinación de nitrógeno por el método de micro-Kjeldahl.	1. Página 22 – 26 2. Capítulo 2: 2G.7, Capítulo 14: 14C, Capítulo 16: 16 B.1. Nitrógeno
Valoración por formación de complejos. Determinación de Ca con A.E.D.T.	1. Páginas 27 – 35 2. Capítulo 17: 17A, 17 A.1, 17B.1, 17D.1, 17D.2, 17D.4, 17D.6, 17D.8, 17D.9
Volumetrías Redox Dicromatometría. Preparación de la disolución de K ₂ Cr ₂ O ₇ . Determinación de hierro con K ₂ Cr ₂ O ₇ . Permanganometría	1. Página 36 – 38, 44 – 46 2. Capítulo 18: 18A, 18A. 1 y 2 18B, 18B.1, 2, 3 y 4, 18C, 18C.1, 3, 4, 5 y 6, Capítulo 19 E.1, Capítulo 20: 20C.2
Métodos Potenciométricos Valoración potenciométrica de una mezcla de HCl y H ₃ PO ₄ .	1. Páginas 53 – 59 2. Capítulo 21: 21A, 21B.1 y 2, 21C, 21D.3, 21G.1
Espectrofotometría. Determinación espectrofotométrica de hierro.	1. Páginas 65 – 73 2. Capítulo 24A.1 y 2, 24B.1 y 24C.1, 2 y 3, Capítulo 25: 25A, Capítulo 26: 26 A,1, 3 (hasta relación de absorbancia y concentración)

V. EVALUACIÓN

Las fechas de aplicación de las evaluaciones descritas a continuación están sujetas a cambio. Se informará de manera oportuna al estudiantado en el Entorno Virtual.

1. Pruebas cortas (35%)

- Se llevan a cabo en la lección de laboratorio de los miércoles de manera virtual, se tienen 25 minutos para resolver este, los mismos están disponibles durante 24 h. Se evalúan los siguientes temas, pero sin limitarse a estos:** fundamento teórico de las prácticas, los cálculos relacionados, descripción de la preparación de las disoluciones, función de los reactivos y cualquier otro tema indicado por el profesorado y/o asistentes de laboratorio. **Los temas de estas evaluaciones se encuentran en el Entorno Virtual.**
- Las pruebas cortas constarán de preguntas de selección única, falso y verdadero, respuesta breve y/o desarrollo escrito y/o numérico que el estudiando. Se evalúa hasta el último tema visto.
- Es obligación de la persona estudiante prepararse adecuadamente para las pruebas cortas,** siguiendo los temas a evaluar a partir de las fuentes bibliográficas recomendadas en este documento y la totalidad de lo expuesto durante las clases impartidas por el profesorado de la Cátedra de Química Analítica.
- La materia del curso es de carácter acumulativo.** Las pruebas cortas tienen el mismo peso evaluativo. El porcentaje de este rubro se calculará del promedio de las notas de las pruebas.

2. Prácticas secas (Libreta) (30%)

- a) Se les administrará a los estudiantes datos ficticios de laboratorio de masas, volúmenes, concentraciones y demás información necesaria para el cálculo de la concentración de un analito con su incertidumbre expandida.
- b) **Los reportes de cálculos serán entregados en el Entorno Virtual del grupo correspondiente, sin excepción.** El formato requerido para la entrega es en .pdf, peso máximo 512 MB. Se penaliza con un rebajo de 20 % en la nota final obtenida en el reporte, por día de retraso en su entrega o si el estudiante no lo envía y queda como borrador.
- c) **Los temas de estas evaluaciones se encuentran en el Entorno Virtual.**

3. Reportes cortos sobre vídeos (20%)

- a) **Los reportes de las prácticas serán entregados en el Entorno Virtual del grupo correspondiente, sin excepción.** El formato requerido para la entrega es en .pdf, peso máximo 512 MB. Se penaliza con un rebajo de 20 % en la nota final obtenida en el reporte, por día de retraso en su entrega o si el estudiante no lo envía y queda como borrador.
- b) Estos reportes cortos deben ser completados una vez que los vídeos en el entorno virtual sean analizados.
- c) **Los temas de estas evaluaciones se encuentran en el Entorno Virtual.**

4. Infografías. (5%)

A los estudiantes se les brindaran indicaciones en mediación para preparar y entregar infografías de temas previamente propuestos.

5. Laboratorios en casa. (10%)

- a) Se les administrará a los estudiantes procedimientos para realizar prácticas de laboratorio en casa, y en caso de ser necesario se preparará un kit que el estudiante debe recoger en la lección de teoría para realizar la experiencia en casa.
- b) Una vez realizado el laboratorio en casa el estudiante debe completar el documento de evidencia encontrado en mediación y entregar en .pdf, peso máximo 512 MB. Se penaliza con un rebajo de 20 % en la nota final obtenida en el reporte, por día de retraso en su entrega o si el estudiante no lo envía y queda como borrador.
- c) **Las instrucciones del laboratorio en casa están disponibles en el Entorno Virtual.**

6. Calificación del curso

La calificación final del curso se obtendrá de la suma de los porcentajes obtenidos en los rubros anteriores (exámenes cortos, reportes de cálculo y reportes cortos). Se aplicarán las reglas de redondeo establecidas en el Artículo 25 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. Los estudiantes que obtengan una calificación mayor o igual a 7,0 aprobarán el curso. Los estudiantes cuya calificación final sea mayor o igual que 6,0 pero menor que 7,0 tendrán derecho a realizar un examen de ampliación.

FECHA DEL EXAMEN DE AMPLIACIÓN: 13 de diciembre de 2022, 8:00 a.m – 11:00 a.m de forma presencial (aula por definir).

Se consideran como evaluaciones válidas para el estudiante aquellas que se encuentran respaldadas en el Entorno Virtual correspondiente en Mediación Virtual, según lo indicado en el Artículo 22 inciso a del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. El estudiante es responsable de emplear esta información y la evaluación del curso descrita en este documento para conocer su desempeño a través de todo el ciclo lectivo, por tanto, no se proporcionarán estimaciones parciales o totales de la nota final que podría obtener el estudiante.

Los reclamos a las calificaciones de todas las evaluaciones, sin excepción, se harán por escrito a través del correo institucional del profesor en los tres días hábiles posteriores a la entrega del resultado de la evaluación (según lo establece el Artículo 22 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil). No se aceptarán reclamos después del período de tiempo indicado.

VI. METODOLOGIA Y OBSERVACIONES

- a) El curso tiene una clase de teoría, de dos horas de duración que **es obligatoria**. Durante estas clases se aclaran dudas y se presentan los temas a desarrollar en el curso (fundamento teórico-práctica y evaluaciones que serán realizadas respecto al tema visto).
- b) Es responsabilidad del estudiante repasar previamente los temas a discutir en la lección teórica, para que participe activamente de esta.
- c) A partir de un documento con audio y video, que el profesor pondrá disponible se les pedirá desarrollar un reporte corto en el formato pregunta-respuesta. Y con datos ficticios se le solicitará desarrollar reportes de cálculos para demostrar como se llevan a cabo los cálculos en un laboratorio regular de química analítica.
- d) Con documentos brindados en el aula virtual se les solicitará el diseño de infografías y el desarrollo de laboratorios en casa para concluir la práctica con la entrega de un documento que evidencie lo realizado.
- e) Los entornos virtuales disponibles en Mediación Virtual son el medio oficial para los avisos, la comunicación entre el profesor y los estudiantes, las consultas, los materiales didácticos, las evaluaciones, la documentación y las sesiones (sincrónicas y asincrónicas). Es responsabilidad del estudiante verificar que se encuentra inscrito, revisar frecuentemente el **Entorno Virtual** y el correo electrónico institucional, ya que cada profesor cuenta con su propio entorno con su respectiva clave.
- f) El estudiante debe asistir a cuatro horas de laboratorio por actividad virtual, durante las cuales se lleva a cabo la aplicación práctica de los temas discutidos en la clase de teoría para la determinación del contenido de un analito en una incógnita o se proporcionará información o seguimiento a la actividad virtual. **Según el Artículo 14 bis del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, la asistencia es obligatoria a la clase presencial del laboratorio;** debido a la metodología descrita anteriormente, porque para llevar a cabo la labor experimental, se necesita aprender una serie de técnicas y destrezas propias del trabajo en el Laboratorio de Química Analítica, las cuales sólo se adquieren con la práctica.
- g) **Solamente se autorizará la reposición de dos prácticas de laboratorio**, si el estudiante presenta en los 5 días hábiles posteriores a su reincorporación, una justificación válida, de acuerdo con lo que se establece en el Artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, la cual deberá ser aprobada por la Cátedra del curso. Las reposiciones se llevarán a cabo en las semanas indicadas en el cronograma del curso (página 7) para tal fin. En caso de no presentar alguna evaluación o de ausencia injustificada, se promediará un cero en todos los rubros de la nota correspondiente. **El estudiante que tenga tres o más ausencias, justificadas o injustificadas, a las prácticas de laboratorio, perderá el curso por ausencias y no podrá seguir asistiendo a lecciones.**

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de laboratorio preparado por la Sección de Química Analítica.
2. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler y S.R. Crouch. "Fundamentos de Química Analítica". 9a. Ed., Editorial Cengage Learning, México, 2014.
3. Leandro, K. "Guía del estudiante, "Cómo completar la libreta de principio a fin", 4ta edición. Archivo electrónico, 2011
4. Skoog, D. A.; West, D. M., Holler, F. J., Crouch, S. R. "Fundamentos de Química Analítica", 8ª edición. Editorial Thomson, México, 2005.
5. Day, R. A.; Underwood, A. L. "Química Analítica Cuantitativa", 5a edición.; Prentice-Hall Hispanoamericana S. A.: México D. F., 1989.
6. Budari, S.; "The Merck Index: an encyclopedia of chemical, drugs and biological", 12th edition; Merck, New York, 1996.

VIII. CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES

Cronograma de Lecciones presenciales

SEMANA	FECHA (2022)	Instrucción
1.	8/15 8/19	No hay clase de instrucción (L 8/15)
2.	8/22 8/26	Generalidades de un laboratorio
3.	8/29 9/2	Uso de una balanza analítica e introducción a la estimación de la incertidumbre
4.	9/5 9/9	Introducción a las valoraciones
5.	9/12 9/16	Aplicaciones de las valoraciones
6.	9/19 9/23	No hay clase de instrucción (L 9/19)
7.	9/26 9/30	Repaso de las aplicaciones de las valoraciones
8.	10/3 10/7	Valoraciones complejométricas
9.	10/10 10/14	Gravimetría
10.	10/17 10/21	Introducción a la electroquímica Permanganotometría
11.	10/24 10/28	Repaso
12.	10/31 11/4	Dicromatometría
13.	11/7 11/11	Introducción a los métodos instrumentales: valoración potenciométrica y determinación espectrofotométricos
14.	11/14 11/18	Repaso
15.	11/21 11/25	Reposición
16.	11/28 12/3	
17.	12/5 12/9	Entrega de notas (martes 6 de diciembre)
18.	12/12 12/16	Examen de ampliación: martes 13 de diciembre 8:00 am