



Química Analítica Cuantitativa I
QU0200

I. GENERALIDADES

DEDICACIÓN DE TIEMPO	9 horas de dedicación por semana
CRÉDITOS	3 créditos
Nº DE GRUPO Y HORARIO	Clases sincrónicas y asincrónicas según el cronograma de Mediación Virtual
LÍNEA CURRICULAR	Curso de servicio
REQUISITOS	QU0102 y QU0103 o QU0114 y QU0115
CORREQUISITO	QU0201
PERÍODO	II Ciclo 2022
PROFESOR (A)	<p>Sede Rodrigo Facio: G 001 y 005: M.Sc. Katherine Chaves Carballo (Katherine.chavescarballo@ucr.ac.cr) G 002 y 006: M.Sc. Katherine Chaves Carballo (Katherine.chavescarballo@ucr.ac.cr) G 003 y 007: Lic. María Esther Chacón Q. (coordinadora) (maria.chaconquiros@ucr.ac.cr) G 004 y 008: Dr. Diego González F. (diegoandres.gonzalez@ucr.ac.cr)</p> <p>Sede de Guanacaste: M.Sc. Mariela Araya B. (mariela.arayabarahona@ucr.ac.cr)</p> <p>Sede de Occidente: G 001 L y V 10 a 11:50 Recinto de Grecia L.Q.I. Olivier Rojas Ulate (olivier.rojas@ucr.ac.cr) Consulta: J 14-15:50 (virtual)</p> <p>Sede del Atlántico: L.Q.I. Laura Picado Abarca (laura.picadoabarca@ucr.ac.cr)</p>

II. OBJETIVO(S) DEL CURSO

Objetivo General:

- Examinar los principios de los métodos de análisis químico cuantitativo clásico (volumetrías y gravimetría) e instrumental (potenciometría y espectrofotometría) para la estimación de un analito en una muestra.

Objetivos Específicos:

- Estimar la confiabilidad sobre la validez de los resultados de la cuantificación de un analito por un método químico.
- Aplicar el proceso del equilibrio químico para su uso en los métodos volumétricos, gravimétricos, electroquímicos, potenciométricos y espectrofotométricos.
- Describir los diferentes métodos de análisis químico cuantitativo clásico (volumetrías y gravimetría) e instrumental (potenciometría y espectrofotometría).

III. DESCRIPCION DEL CURSO

Este es un curso de servicio que está dirigido a diversas carreras como Ingeniería Química, Biología, Microbiología, Agronomía, Zootecnia, Ingeniería de Alimentos, Enseñanza de las Ciencias, Laboratorista Químico, entre otras. La finalidad del curso es que la persona estudiante adquiera conocimientos básicos, tanto teóricos como prácticos sobre los análisis químicos cuantitativos, y el reporte de los resultados de manera confiable. El curso se llevará a cabo mediante la modalidad bajo virtual.

Para efectos de comunicación con el estudiantado existe un aula virtual bajo el nombre de II-S-2022-OTA-Química Analítica Cuantitativa I - 001 la cual está en la siguiente dirección electrónica:

<https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/course/view.php?id=28053>

En caso de no ser automáticamente inscrito, cada estudiante deberá inscribirse con el correo electrónico institucional que se le asignó al entrar a la UCR y la clave: **QU0200SO**

Es responsabilidad del(a) estudiante verificar la inscripción en el aula virtual y buscar la información allí contenida, leerla y entenderla.

Mediante este medio se publicarán informaciones como: La carta al (a) estudiante, la guía de contenidos del curso, notas, solicitud de reposición, entre otros.

En esta aula virtual el/la estudiante deberá buscar primero que todo, la materia de los temas que se indican en los documentos **OBJETIVOS BLOQUE TEMÁTICO I y CRONOGRAMA**.

Dentro de las **responsabilidades del docente** están (pero sin limitarse a): preparación de actividades de aprendizaje que faciliten el alcance de los objetivos del curso, acompañar a las y los estudiantes en el proceso de aprendizaje en el aula virtual, desarrollar las actividades de evaluación pertinentes y apropiadas para que las y los estudiantes muestren su conocimiento conceptual, habilidades de pensamiento y solución de problemas, ofrecer apoyo presencial y en línea, evaluar el aprendizaje, corregir y proporcionar realimentación oportuna y devolver material revisado y evaluado ajustándose a las fechas acordadas.

El docente está comprometido a desarrollar y mantener relaciones respetuosas y armoniosas con estudiantes, colegas y personal administrativo involucrado con el desarrollo del curso, a iniciar todas las actividades de manera pronta y puntual según los horarios del curso (salvo casos de fuerza mayor).

El docente se esforzará por estimular un ambiente donde todas las personas encuentren respeto y consideración que generen una zona de seguridad donde puedan aprender libres de prejuicios y acoso de cualquier tipo.

Dentro de las **responsabilidades de los y las estudiantes** se encuentran (pero sin limitarse a):

- Inscribirse en el aula virtual con el correo electrónico institucional que se le asignó al entrar a la UCR y en el grupo en el cual recibió matrícula, durante la primera semana del curso.
- Revisar periódicamente la información colgada en este medio aula virtual (cuando amerite) por la sección de Química General, así como leer y entender la misma.
- Estudiar la materia del curso para asegurar una comprensión adecuada de los conceptos hasta llegar a un nivel en que pueda explicarlo a otros y por ende aprobar el curso satisfactoriamente.
- Verificar sus notas durante el semestre, y no correr a último momento solicitando correcciones de nota. Estas se publican en el aula virtual; NO se comunican por Ningún otro medio, si hay algún reclamo, se seguirán los lineamientos de conformidad con el artículo 22 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.
- Hacer contribuciones significativas durante las discusiones en los foros virtuales (en caso de habilitarse), entregar puntualmente todos los materiales para evaluación, observar todas las normas de conducta y procedimientos de seguridad descritos en las normativas institucionales.
- Procurar y mantener relaciones respetuosas y armoniosas con compañeras y compañeros, así como personal docente y administrativo involucrado con el curso, observar todas las normas éticas

pertinentes al trabajo académico (informes, tareas, exámenes, etc.) de acuerdo con la reglamentación universitaria, no obstaculizar el proceso de aprendizaje de sus pares.

- Se espera que las y los estudiantes se esfuercen por mantener un ambiente donde todas las personas encuentren respeto y consideración y que contribuyan en el mantenimiento de una zona de seguridad donde se pueda aprender libres de prejuicios y acoso de cualquier tipo. **Si se diera el caso de personas que actuaran en detrimento de este esfuerzo, se procederá según señalen las normativas universitarias.**
- Toda comunicación por vía de correo electrónico con el docente o la coordinación debe proceder de la cuenta de correo institucional del estudiante. Así lo estableció la Circular VIVE-10-2018, en la cual se señala que los estudiantes tienen la **obligación de utilizar el correo electrónico institucional con el dominio @ucr.ac.cr como medio de comunicación oficial con la UCR.**

IV. CONTENIDOS

Se sugiere fuertemente al estudiante complementar los temas estudiados en clase con la bibliografía recomendada al final de ese documento. Este curso se divide en tres bloques temáticos que se describen a continuación:

a) Introducción a la Química Analítica

La validez de un resultado obtenido por la aplicación de un método de análisis químico cuantitativo es afectada por una serie de variables que el analista debe considerar de acuerdo con el grado de veracidad y precisión requerida. Dichas variables deben ser categorizadas y evaluadas utilizando métodos estadísticos apropiados. Durante esta sección se expondrá sobre los errores en el análisis químico, la estimación de la incertidumbre y los cálculos utilizados en Química Analítica.

b) Equilibrio químico y Métodos clásicos

Se aborda la naturaleza ácido-base de los compuestos químicos utilizando la teoría de Brønsted & Lowry. Además, se explica el fenómeno de disociación de un compuesto en un medio acuoso y su efecto en el pH de la disolución. Se evalúa dicho efecto en el cálculo del pH de una disolución por medio de aproximaciones. Además, se explora el proceso de equilibrio heterogéneo de una sal insoluble en un medio acuoso.

c) Métodos instrumentales

Se aborda el estudio de los sistemas de oxidación – reducción en celdas electroquímicas por medio de la medición de los potenciales de electrodos. También, se presenta la variación del potencial de electrodo en función de la concentración de las especies redox. Finalmente, se exponen los tipos de electrodos de una determinación potenciométrica para diversas aplicaciones.

Se realiza una introducción de los métodos espectroquímicos dando énfasis en la interacción de la radiación electromagnética con los niveles de energía de átomos y moléculas. Se estudian los aspectos teóricos y prácticos de los métodos espectroscópicos en la región ultravioleta-visible del espectro electromagnético. Se presenta la Ley de Beer-Lambert y sus limitaciones en la determinación de un analito a partir de la construcción de curva de regresión lineal. Finalmente, se mencionan y caracterizan los componentes básicos de un espectrofotómetro.

A continuación, se detalla cada contenido, así como la referencia bibliográfica respectiva.

Cuadro I: Referencias bibliográficas por tema

Bloque	Tema	Referencia
Introducción a la Química Analítica	Introducción a los análisis en Química Analítica	Capítulos 1 y 2 Skoog
	Errores en el Análisis Químico	Capítulos 5 y 6 Skoog
	Estimación de la Incertidumbre (Convención de cifras significativas y EURACHEM) y Validación de métodos	Documento UNAM-Cifras significativas Guía CG 4 Eurachem

	Pruebas para la eliminación de datos anómalos	Sección D1-Capítulo 7 Skoog y Manual de Laboratorio de Química Analítica Cuantitativa
	Cálculos en Química Analítica (incluye normalidad)	Capítulo 4 y Apéndice 7 Skoog
Equilibrio Químico y Métodos Clásicos	Equilibrio Químico	Capítulo 9 Skoog
	Gravimetría	Capítulo 12 (Skoog)
	Equilibrio ácido-base y Valoraciones	Capítulos 13 (Excluir 13 D) y 14 (Excluir 14 E) Skoog (excepto secciones 13D y 14E)
	Sistemas acido-base complejos	Capítulo 15 (Excluir 15H) y 16 (Excluir B3 y B4) Skoog
Métodos Instrumentales	Electroquímica	Capítulos 18, 19 y 20 Skoog (excepto sección 19.3)
	Potenciometría	Capítulo 21, secciones A-D3; F1*, F4-G1, Skoog
	Métodos espectroquímicos	Capítulos 24 (A a la C3), 25 (A-A6, B1 y B2) y 26 (A-A3) Skoog

* En el Anexo 1 pueden encontrar Ejercicios recomendados del libro de Texto, según la octava o novena edición.

V. EVALUACIÓN

Las evaluaciones correspondientes a los retos se realizarán y entregarán en el **Entorno Virtual**, los Análisis de casos se llevarán a cabo de forma presencial. Durante el curso se aplicarán las siguientes evaluaciones:

Cuadro II: Distribución del porcentaje de evaluación

Evaluación	% Porcentaje	Observaciones
Retos	30% (10 % c/u)	Individual
Análisis de casos I	20 %	Individual
Análisis de casos II	25 %	Individual
Análisis de casos III	25 %	Individual

A continuación, se detalla cada rubro:

a) Retos (30%, 10% c/u)

Este rubro de evaluación tiene el fin de conocer la comprensión y el proceso de aprendizaje de los contenidos tanto teóricos, como prácticos durante cada bloque de trabajo. A continuación, se indican ciertas consideraciones que deben tener en cuenta con respecto a esta evaluación:

- i. Las instrucciones de cada reto y los temas a evaluar estarán disponibles en el **Entorno Virtual**, a través del Entorno se realizará la ejecución o entrega de esta. Únicamente se recibirán los retos a través de Mediación Virtual, en el lugar indicado para esto.
- ii. A continuación, se indican las fechas de habilitación de cada reto. Los contenidos que serán evaluados, así como las instrucciones de cada Reto se indicarán en el Entorno Virtual, según corresponda.

Cuadro III. Cronograma de Retos

Reto	Asignación	Día de habilitación en Mediación virtual	Fecha de cierre (2022)
1	Reto 1: en M. Virtual	03 de setiembre	07 de setiembre
2	Reto 2: en M. Virtual	15 de octubre	19 de octubre
3	Reto 3: en M. Virtual	19 de noviembre	23 de noviembre
Reposición	-	Según corresponda	Según corresponda

*Las instrucciones de cada Reto, así como los contenidos a evaluar serán indicados en Mediación Virtual.

Estos retos están conformados de un **máximo de 20 preguntas**, el formato podrá ser de selección única, falso/verdadero, desarrollo y/o respuesta numérica. Los retos se realizan de manera individual. Cada estudiante tiene **dos tentativas** para realizar y enviar la asignación en el Entorno Virtual. Se seleccionará automáticamente la nota más alta entre las dos tentativas. El o la estudiante puede realizar un único intento si así lo desea, esta sería la nota que se tome en cuenta para la evaluación. El primer intento estará habilitado de sábado (0:00 h) a lunes (23:59 h), y el segundo intento de martes (0:00 h) a miércoles (miércoles hasta las 17:00 h), en las fechas indicadas anteriormente. Luego de ese periodo ya no habrá acceso a dicha evaluación.

b) Análisis de casos (70 %)

- i. Los análisis de casos son **ejercicios numéricos y cuestionamientos teóricos de casos correspondientes a las aplicaciones de los métodos de análisis clásicos e instrumentales, según los contenidos de cada bloque de estudio.**
- ii. Estas evaluaciones serán **presenciales e individuales**, y se llevarán a cabo en las fechas indicadas en el cronograma. La hora, duración, lugar y contenidos por evaluar serán anunciados con antelación en el Entorno Virtual.
- iii. Se colocará en el aula virtual un documento con la resolución y distribución del puntaje, después de efectuada la prueba.
- iv. El profesor entregará la prueba calificada a más tardar 10 días hábiles después de haberse realizado, de acuerdo con el Art. 22, inciso a del *Reglamento de Régimen Académico Estudiantil*, en una hora, fecha y lugar anunciados en el aula virtual.

c) Consideraciones generales de la Evaluación

- i. Las instrucciones de cada Evaluación, así como los contenidos a evaluar serán indicados en el Entorno Virtual, según corresponda.
- ii. **Los contenidos del curso tienen carácter acumulativo.**
- iii. Los estudiantes cuyo promedio final (considerando la suma de todos los rubros de evaluación) sea inferior a 7,0 pero igual o superior a 6,0, tendrán derecho al **Examen de Ampliación, que se realizará el 08 de diciembre del 2022**, en el entorno de Mediación Virtual. En dicho examen se evaluarán **todos los contenidos** del curso (Cuadro I y Anexo I), así como cualquier otro suministrado por el profesor en las herramientas disponibles en el entorno de Mediación Virtual. Se aprobará el curso si la nota final, es mayor o igual a 7,0 según el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil vigente.
- iv. Si por alguna razón el o la estudiante **no realiza una evaluación**, deberá enviar la justificación válida respectiva al correo electrónico del Profesor de la Sede completando la boleta de reposición de la evaluación dentro de los 5 días hábiles a partir de su reintegro a las actividades universitarias (*Art. 24 Reglamento de Régimen Académico Estudiantil*). Es responsabilidad de la persona estudiante que solicita la reposición de la evaluación consultar al Profesor la aceptación o no de la justificación presentada hasta 3 días hábiles posterior a la entrega, plazo definido en el *Art 24. Reglamento de Régimen Académico Estudiantil*.
- v. En caso de no realizar una evaluación debido a una complicación de salud, deberá adjuntar el **certificado médico** en la boleta de reposición y enviarlo por correo electrónico institucional del profesor del grupo correspondiente.
- vi. Cuando la **ausencia sea por otro motivo**, el o la estudiante **deberá enviar al correo electrónico a su profesor(a) una nota** breve en donde explique el motivo de su ausencia y adjuntar la boleta de reposición con algún documento pertinente.
- vii. Si por alguna razón el o la estudiante **no entrega la justificación** en el plazo indicado **o no se le acepta la justificación**, se le asignará en la **nota de esa evaluación un 0 (cero)**.
- viii. La fecha de reposición para las evaluaciones de Análisis de casos será el día **30 de noviembre del 2022**, con previa **aceptación de la justificación**.

- ix. Para **reclamos en la calificación de los Análisis de caso**, el o la estudiante deberá presentarlo por escrito al correo electrónico institucional del profesor respectivo, dentro de los siguientes **5 días hábiles después de la entrega oficial** de resultados (*Art. 22 del reglamento de régimen académico estudiantil*). Cada **reclamo deberá estar debidamente justificado**, utilizando el material de referencia recomendado en este documento o una referencia debidamente reconocida, y deberá incluir la siguiente información: grupo, pregunta o sección que se está reclamando, así como la justificación debida. Para reclamos de los Retos, deberá enviarlo al correo electrónico institucional del o la profesora respectiva. En el asunto del mensaje debe incluir la palabra reclamo, posteriormente el número de evaluación y el número del intento (por ejemplo: Reclamo del Reto 3, intento 2).
- x. Al estudiante que sea **sorprendido "copiando", incurriendo en plagio o procurarse de un medio ilícito** (*Art. 5 Reglamento de Orden y Disciplina Estudiantil*) durante cualquier evaluación, se le aplicarán **las sanciones** establecidas en el Capítulo III del Reglamento de Orden y Disciplina Estudiantil. Además, se asignará **un cero** en esa evaluación.

VI. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES

Este curso se llevará a cabo en modalidad bajo virtual. Se utilizará la plataforma de Medición virtual de la Universidad de Costa Rica como medio de comunicación, para la evaluación de los Retos y para el desarrollo de algunos contenidos, como las evaluaciones se realizarán a través del entorno respectivo. En el Entorno Virtual podrán encontrar material de apoyo a las clases, prácticas recomendadas, entre otros. En el cronograma del curso se muestran los temas que se trabajarán cada semana a lo largo del semestre.

Es importante que cada estudiante tenga en consideración las siguientes observaciones:

- a) **Es responsabilidad exclusiva del estudiante repasar los siguientes contenidos:**
- ✓ Conocer el nombre y escribir la fórmula de las sustancias químicas.
 - ✓ Plantear y balancear diferentes tipos de ecuaciones químicas.
 - ✓ Distinguir entre ácidos y bases fuertes y débiles.
 - ✓ Realizar operaciones con logaritmos y antilogaritmos.
 - ✓ Conocer el uso de su calculadora para las diversas operaciones básicas, estadística, logaritmos y antilogaritmos.
 - ✓ Principios generales de equilibrio químico.
- b) La materia por evaluar en cada evaluación será comunicada con antelación y no necesariamente tiene relación con la distribución de materia según el cronograma.
- c) Los estudiantes contarán con un horario de atención (consultas) por parte de cada profesor(a), el cual se realizará de manera virtual y/o presencial (a discreción del docente). Las horas de atención serán comunicadas por el docente.
- d) **A continuación, se numeran una serie de responsabilidades exclusivas de cada estudiante y que debe cumplir a lo largo del semestre:**
- ✓ Leer el libro de texto y consultar sus dudas al respecto en las horas de atención a estudiantes establecidas por el profesor(a).
 - ✓ Resolver los problemas recomendados. Cualquier consulta con respecto a la resolución de los problemas deberá ser evacuada en las horas de atención de su profesor (a).
 - ✓ Estudiar los problemas resueltos y los ejercicios que cada profesor(a) pondrá a disposición de sus alumnos en forma virtual. Cualquier consulta con respecto a la resolución de los ejercicios deberá ser evacuada en las horas de atención de su profesor(a).
- e) En algunos de los temas del curso, se darán ejemplos complementarios. Además, se podrán hacer modificaciones o correcciones de algunos conceptos, fórmulas y/o ejercicios incluidos en el libro de texto. Cualquier adición al contenido del curso será notificada de manera previa al estudiantado en las clases respectivas o en el Entorno Virtual.

Para lograr los objetivos propuestos, el/la docente fungirá como facilitador u orientador en la construcción del conocimiento, basado en los temas señalados en "**Cronograma de actividades del curso**" publicado en línea por la Cátedra y descargable en el aula virtual. En este se detallan todos los contenidos que los estudiantes deben de comprender y dominar.

Se utilizará el método de aprendizaje de aula invertida (*flipped classroom*), la cual es una modalidad de aprendizaje activo. Para esto se tendrán tres momentos de aprendizaje: preclase, clase y postclase. En la preclase el estudiante deberá estudiar los temas usando como base el temario y un texto, así como los materiales que se dispongan en el aula virtual del curso. Durante las clases se aclararán dudas y se reforzará conceptos o aspectos importantes de la temática correspondiente y además se ilustrará las estrategias para resolver problemas. Por último, en la postclase, el estudiante tendrá a disposición o buscará lecturas, tareas y prácticas, con el fin de reforzar y autoevaluar los conocimientos adquiridos. Adicionalmente se podrá utilizar juegos en línea y sin conexión (offline) relacionados a temas del curso, plataformas como Socrative, Kahoot, Quizzies, Educaplay Genially y similares para complementar el aprendizaje. Estos juegos, el estudiante lo podrá realizar en la preclase, clase o postclase a criterio del docente y no son evaluativos del curso. El curso de laboratorio ofrecerá también una serie de experiencias acorde en lo posible al desarrollo de la teoría.

Si bien las clases son presenciales, no es obligatorio asistir a estas. El estudiante debe considerar que de haber sesiones virtuales sincrónicas en línea, en el aula virtual se encontrarán los enlaces de ZOOM (<https://zoom.us/>). Para dichas sesiones se recomienda usar el "cliente" (https://zoom.us/download#client_4meeting) y computadora en vez de un dispositivo móvil. En las reuniones/clases/reposos virtuales en plataforma Zoom o cualquier otro programa de videoconferencia, el/la estudiante NO está obligado/a a usar la cámara (solo micrófono o teclado) para salvaguardar la privacidad. Si un(a) estudiante decide usar la cámara renuncia a ese derecho y acepta que su imagen y/o voz puede que queden registrados en una grabación.

Se llevarán a cabo clases asincrónicas, para lo cual se les colocará videos de las clases en el aula virtual y una vez por semana, se atenderá dudas (atención al estudiantado) de forma sincrónica, estas se pueden realizar de forma virtual o presencial (a discreción del docente) para esto cada profesor (a) dará a conocer las horas de consulta.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Christian. G.D.; Dasgupta. P.K.; Schug, K.A. *Analytical Chemistry*. 7a Ed. John Wiley & Sons. Inc. **2014**.
- Chacón, J. *Prácticas recomendadas para determinar y reportar la incertidumbre de las mediciones en Química Analítica*. Editorial UCR, Costa Rica, **2004**.
- Guía CG 4 **Eurachem**/CITAC Guide: *Cuantificación de la Incertidumbre en Medidas Analíticas*; 3era ed.; S L R Ellison (LGC, UK), A Williams (UK) eds: Reino Unido, 2012. Disponible en: http://www.citac.cc/QUAM2012_P1_ES.pdf
- Harris, D. *Quantitative Chemical Analysis*. 8a Ed., W.H.Freeman and Company, New York, **2010**.
- Sección de Química Analítica de la UCR. *Manual de Laboratorio de Química Analítica Cuantitativa*. Sección de Química Analítica, UCR.
- Skoog. D.A.; West. D.M.; Holler. F.J.; Crouch. F.J. *Fundamentos de Química Analítica*. 9a. Ed., Editorial Cengage Learning, México, **2014**.
- Skoog. D.A.; West. D.M.; Holler. F.J.; Crouch. F.J. *Fundamentos de Química Analítica*. 8a. Ed., Editorial Cengage Learning, México, **2005**.
- UNAM. Cifras significativas. Recuperado de: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/CifrasSignificativas_34597.pdf

Cabe mencionar que algunos de estos libros están disponibles en formato digital mediante la página del SIDBI sin necesidad de pagar licencias personales para su uso.

Se aconseja utilizar Internet sólo para sitios educativos (.edu ó .ac). Si tiene dudas sobre la forma adecuada de hacerlo, consulte a su docente de laboratorio.

VIII. En CASO DE EMERGENCIA, como:

- Incendio que no puede ser controlado mediante el uso de extintores.
- Fuga de gas inflamable o tóxico de fuente no identificada o a gran escala.
- Sismo que provoque daños estructurales en columnas o techo de las instalaciones.
- Presencia de personas armadas o pandillas que puedan ser una amenaza.
- Cualquier otra situación que ponga en riesgo la seguridad de los ocupantes del edificio.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><i>1. Primera prioridad es salvaguardar la integridad de las personas.</i><i>2. Segunda prioridad es rescatar los bienes de la Universidad.</i> |
|--|

SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

- De tener un teléfono a la mano, llamar directamente a Seguridad al 2511-7177 (Recinto San Ramón) o al 2511-7520 (Recinto de Tacares)
- En caso de que la emergencia represente un riesgo, se deben activar las alarmas de evacuación ubicadas en los pasillos del área de aulas o del área de laboratorios.
- Las personas en las aulas deben dirigirse a la fuente o al estacionamiento del recinto. Las personas en los laboratorios deben ubicarse en la zona de la bodega de reactivos.

El personal docente (profesores y asistentes) y administrativos deben mantener la calma y guiar a los estudiantes a los puntos de encuentro.



IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

Bloque	Semana	Fechas	Contenidos	Fechas evaluaciones	Observaciones	
1	1	16 ago – 21 ago	Presentación / Introducción a los análisis en Química Analítica		15 ago feriado	
			Cálculos de concentración (incluye normalidad ácido-base)			
	2	22 ago - 28 ago	Errores en el análisis químico			
			Introducción valoraciones ácido-base (valoraciones directas)			
	3	29 ago – 04 set	Introducción al concepto de incertidumbre			
			Estimación de la incertidumbre			
4	05 set – 11 set	Pruebas para la eliminación de datos anómalos		Reto 1: en M. Virtual (03 - 07 set)		
		Validación de métodos				
Análisis de casos I				10 set, 8:00 am		
2	5	12 set – 18 set	Introducción equilibrio químico		En clase juego de las fichas	
	6	19 set – 25 set	Equilibrio heterogéneo		19 set feriado	
	7	26 set – 02 oct	Gravimetría			
	8	03 oct – 09 oct	Equilibrio ácido – base			
			Valoraciones ácido-base (directas, indirectas, por retroceso)			
	9	10 oct – 16 oct	Sistemas ácido-base complejos			
			Aplicaciones de las valoraciones de neutralización			
10	17 oct – 23 oct	Repaso		Reto 2: en M. Virtual (15 - 19 oct)		
Análisis de casos II				22 oct, 8:00 am		
3	11	24 oct – 30 oct	Electroquímica			
	12	31 oct - 06 nov	Volumetrías redox			
	13	07 nov – 13 nov	Potenciometría y sus aplicaciones (mezclas compatibles)			
	14	14 nov – 20 nov	Espectroscopia			
	15	21 nov – 27 nov	Repaso		Reto 3: en M. Virtual (19 - 23 nov)	
	Análisis de casos III				26 nov, 8:00 am	
16	28 nov – 04 dic	Reposiciones Análisis de casos		30 nov, 1:00 pm		
		05 – 10 dic	Ampliación	08 dic, 8:00 am	05 dic feriado	

El tiempo indicado para desarrollar cada tema en el cronograma es una aproximación. Puede estar sujeto a cambios previa comunicación con el cuerpo docente y estudiantado. Las **reposiciones de todas las evaluaciones se realizarán el **30 de noviembre del 2022**, y los contenidos a evaluar son los indicados según la evaluación a reponer correspondiente. El **examen de ampliación se realizará el 08 de diciembre del 2022**, y en este se evaluarán todos los contenidos del curso anteriormente descritos. Para seguir el cronograma debe consultar la “Guía de Contenidos” del curso, que puede encontrar disponible y descargar en la siguiente dirección electrónica:

<https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/course/view.php?id=28053>



Anexo 1

Ejercicios recomendados del libro de Texto "Fundamentos de Química Analítica"

Capítulo	Secciones	Tema	Problemas recomendados 8a Ed, 2005	Problemas recomendados 9a Ed, 2013
1	Completo	Naturaleza Química Analítica		No hay
2	Completo	Sustancias químicas y aparatos		No hay
4	Completo	Cálculos en Química Analítica	1, 3 – 8 y 10 – 12	1-4 y 7- 40
5	Completo	Errores en el análisis químico		1, 3 – 8, 10 – 12
6	Completo	Errores aleatorios		3 y 7 – 12
7	D1	Prueba Q	31 - 33	30-32
9	Completo	Disoluciones acuosas y equilibrio químico	4 - 30	3-31
12	Completo	Métodos gravimétricos de análisis	1, 4, 9 - 33	1, 4, 9 - 33
13	Excluir 13D	Valoraciones	2, 3, 5, 8-15, 21a, 22a y 25	1, 3-23, 24a, 25, 27, 29 y 30
14	Excluir 14E	Principios valoración Ácido base	1, 3, 5, 10-14; 18,21-24, 27, 29 b,c y d, 30, 32 a y b, 33-38, 41 b y c, 42 a	1, 3, 4, 10-18, 21 – 24, 27, 29, 30, 32 a y b, 33-38, y 41
15	Excluir 15H	Sistemas acido- base complejos	1, 2, 7 b y f, 8, 9 b, e y f, 10 a, b, c y d, 11 a, c, d y e, 12 b, c y d, 13 b y d, 14-28	1, 4, 5, 10-14, 15 b, c y d, 17- 32
16	Excluir B3 y B4	Aplicaciones de las valoraciones ácido-base	2, 7, 8, 9, 12, 13, 14 b y c, 15 b y c, 16, 19-26, 29, 30 – 35, 37, 42- 48	1, 6, 8, 9, 12-16, 19-26, 29 – 35, 37, 42- 48
18	Completo	Introducción a la electroquímica	1 – 6, 7 – 12, 13 a, b y c, 14 a y b, 16-23	1 – 12, 13 a, b y c, 14 a y b, 16-23
19	Excluir Art. 19.3	Aplicaciones de Potenciales de electrodo		1 – 15 1 – 14
20	Completo	Aplicaciones valoraciones redox	1,3, 7, 8, 12 – 16, 18, 20, 22 – 26, 28 – 39, 41; 42 – 49, 51	1, 3 – 12, 14, 16 – 27
21	A-D3; F1*, F4-G1	Potenciometría	1, 2, 5, 6, 9, 13, 19, 15-17, 19 – 22, 24	1, 2, 4 - 6, 9, 13, 15-17, 19 – 22
24	A-C3	Introducción a los métodos espectroquímicos		1 – 24; 27, 28 sin calcular desviaciones estándar
25	A-A6; B1, B2	Instrumentos de espectrometría		No hay
26	A-A3	Espectrometría de absorción molecular	1, 3 – 8, 15 – 18, 26 a, 27, 28, 31 a, b y d, 32 a, b y d.	3 – 8, 15 – 18, 26 a, 27, 31 a, b y d, 32 a, b y d.