



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE QUIMICA**

## **INSTRUCCIONES GENERALES DEL CURSO**

*Coordinador QU-0100: M.Sc. Niko Hilje Q. Of. 111 B*  
*Coordinador QU-0101: Lic. Eduardo Minero T. Of. 109 B*

**QUIMICA GENERAL I  
QU-0100 - QU-0101**

**I CICLO 1998**

**QUIMICA GENERAL I**  
**II CICLO 1997**  
**DISTRIBUCION DEL TIEMPO**

	SEMANA	TEORIA	LABORATORIO
1	2 - 6 Marzo	Cap.1 (p)	
2	9 - 13 Marzo	Cap.1 (c) y Cap. 2 (p)	Seguridad y manejo de equipo
3	16 - 20 Marzo	Cap. 2 (c), 3 (p), 4 (p)	1 y 4 (a, b, c, d)
4	23 - 27 Marzo	Cap. 4 (p)	4 (e y f) Destilación
5	30 Marzo - 3 Abril	Cap. 4 (c)	8 y Especial 4
6	6 - 10 Abril	SEMANA SANTA	
7	13 - 17 Abril	Cap. 5 (c)	12 y 13
8	20 - 24 Abril	SEMANA UNIVERSITARIA	
9	27 Abril - 1º Mayo	Cap. 6 (p)	11
10	4 - 8 Mayo	Cap. 6 (p)	Nivelación, I Parcial
11	11 - 15 Mayo	Cap. 6 (c), Nom y 7 (p)	Especial 5
12	18 - 22 Mayo	Cap. 7 (c) y 9 (p)	9 y 15
13	25 - 29 Mayo	Cap.9 (c)	Especial 6
14	1 - 5 Junio	Cap 3 (c) y 10 (p)	16
15	8 - 12 Junio	Cap. 10 (p)	17 y 18
16	15 - 19 Junio	Cap. 10 (c)	19 y Especial 7
	22 - 26 Junio	--	II Parcial

**I Examen Parcial**      **Sábado 28 de Marzo**  
**II Examen Parcial**      **Sábado 9 de Mayo**  
**III Examen Parcial**      **Sábado 30 de Mayo**  
**IV Examen Parcial**      **Sábado 27 de Junio**  
**EXAMEN FINAL**      **JUEVES 9 DE JULIO**

**9:00 A.M.**

**QU-100**  
**QUIMICA GENERAL I**

**CORREQUISITO: QU-0101 LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL I**

**El curso de química General I (QU-100) es un curso de primer nivel para carreras del área de salud, ciencias básicas e ingenierías. Co-requisito: QU-101 (Laboratorio de Química General I)**

**DESCRIPCION GENERAL**

Este corresponde a la primera parte del curso de Química General. Pretende dar al estudiante una visión de la estructura de la materia. Se parte del concepto atómico y se llega a estudiar las interacciones y la formación de nuevas sustancias. Se insiste en los aspectos cualitativos de éstas y su aplicación en los procesos biológicos e industriales.

El curso de teoría QU-100 y el de Laboratorio QU-0101, se pueden aprobar o improbar independientemente uno del otro. La nota mínima para aprobar es siete (7,0). La materia se imparte en cuatro horas semanales de clases teóricas (QU-0100) y tres horas de laboratorio (QU-0101) a grupos de 20 estudiantes. Cada uno es atendido por un asistente.

**PROGRAMA DEL CURSO**

Se cubrirá la materia de los capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 del libro de texto Química General. Whitten, Gailey, Davis (3a edición). Algunas partes serán suprimidas y otras ampliadas, según lo que indiquen los objetivos del curso

**OBJETIVOS GENERALES**

Son objetivos de este curso capacitar al estudiante para comprender:

- a. La importancia de la Ciencia Química en relación con la especialidad de sus estudios.
- b. La estructura de la materia, sus interacciones y la formación de nuevas sustancias.
- c. Los cambios químicos y su aplicación en los procesos biológicos e industriales.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Ver folleto "Guía y objetivos del curso" publicado por la Cátedra.

**CONTENIDOS DEL CURSO****1. LOS FUNDAMENTOS DE LA QUIMICA**

- 1-1 Materia y energía
- 1-2 Estados de la materia
- 1-3 Propiedades químicas y físicas
- 1-4 Cambios químicos y físicos
- 1-5 Sustancias, compuestos, elementos y mezclas
- 1-7 La mediciones en química
- 1-8 Unidades de medición
- 1-9 Cifras significativas
- 1-10 Método del factor unitario (análisis dimensional)
- 1-11 Densidad y gravedad específica
- 1-12 Calor y temperatura

**2. FORMULAS QUIMICAS Y COMPOSICION ESTEQUIOMETRICA**

- 2-1 Átomos y moléculas
- 2-2 Fórmulas químicas
- 2-3 Iones y compuestos iónicos
- 2-4 Pesos atómicos
- 2-5 La mole
- 2-6 Pesos fórmula, pesos moleculares y moles
- 2-7 Composición porcentual y fórmulas de compuestos
- 2-8 Deducción de las fórmulas a partir de la composición elemental
- 2-9 Determinación de fórmulas moleculares
- 2-10 Pureza de las muestras

**3. ECUACIONES QUIMICAS Y ESTEQUIOMETRIA DE LAS REACCIONES**

- 3-1 Ecuaciones químicas
- 3-2 Cálculos que se realizan a partir de ecuaciones químicas
- 3-3 El concepto del reactivo limitante
- 3-4 Rendimientos porcentuales a partir de las reacciones químicas

## 4. LA ESTRUCTURA DE LOS ATOMOS

### Partículas subatómicas

- 4-1 Partículas fundamentales
- 4-6 Número de masa e isótopos
- 4-8 La escala de pesos atómicos y los pesos atómicos

### Estructuras electrónicas de los átomos

- 4-9 Radiación electromagnética
- 4-10 Efecto fotoeléctrico
- 4-11 Naturaleza ondulatoria del electrón
- 4-12 Espectros atómicos y el átomo de Bohr
- 4-13 Descripción del átomo según la mecánica cuántica
- 4-14 Números cuánticos
- 4-15 Orbitales atómicos
- 4-16 Configuraciones electrónicas

## 5. PERIODICIDAD QUIMICA

- 5-1 La tabla periódica
- 5-2 Representación de los elementos según la fórmula puntual de Lewis

### Propiedades periódicas

- 5-3 Radio atómico
- 5-4 Energía de ionización
- 5-5 Afinidad electrónica
- 5-6 Radios iónicos
- 5-7 Electronegatividad
- 5-8 Metales, no metales y metaloides

## 6. ENLACE QUIMICO Y NOMENCLATURA INORGANICA

### Enlace iónico

- 6-1 Formación de compuestos iónicos
- 6.2 Estructuras de compuestos iónicos

### Enlace covalente

- 6-3 Enlace covalente polar y no polar
- 6-4 Momentos dipolares
- 6-5 Fórmulas puntuales de Lewis para moléculas e iones poliatómicos
- 6-6 Regla del octeto
- 6-7 Resonancia
- 6-8 Limitaciones de la regla del octeto para las fórmulas de Lewis

### Introducción a los nombres de compuestos inorgánicos

- 6-9 Números de oxidación

Nomenclatura de compuestos binarios

Nomenclatura de compuestos ternarios

Nomenclatura de compuestos cuaternarios

## 7. ESTRUCTURA MOLECULAR Y TEORIAS DEL ENLACE COVALENTE

- 7-1 Teoría de la repulsión del par de electrones en la capa de valencia (RPECV)
- 7-2 Teoría del enlace de valencia (TEV)
- 7-3 Moléculas  $AB_2$  sin pares de electrones no-compartidos
- 7-4 Moléculas  $AB_3$  sin pares de electrones no-compartidos
- 7-5 Moléculas  $AB_4$  sin pares de electrones no-compartidos
- 7-6 Moléculas  $AB_3$  con un par de electrones no-compartidos
- 7-7 Moléculas  $AB_2$  con dos pares de electrones no-compartidos
- 7-8 Moléculas  $AB$  con tres pares de electrones no-compartidos
- 7-9 Moléculas  $AB_5$  sin pares de electrones no-compartidos
- 7-10 Moléculas  $AB_6$  sin pares de electrones no-compartidos
- 7-11 Compuestos que contienen enlaces dobles
- 7-12 Compuestos que contienen enlace triple
- 7-13 Resumen de geometrías moleculares y electrónicas
- 7-14 Geometrías de iones poliatómicos
- 7-15 Resumen

## 9. REACCIONES QUÍMICAS: UN ESTUDIO SISTEMÁTICO

### 9-1 Soluciones acuosas-Introducción

#### Clasificación de las reacciones químicas

- 9-2 Reacciones de combinación
- 9-3 Descripción de reacciones en soluciones acuosas
- 9-4 Reacciones de desplazamiento
- 9-5 Reacciones de descomposición
- 9-6 Reacciones de metátesis
- 9-7 Reacciones de óxido-reducción-Introducción

#### Reacciones químicas y periodicidad

- 9-9 El oxígeno y los óxidos

## 10. LOS GASES Y LA TEORÍA CINÉTICA MOLECULAR

- 10-1 Comparación de sólidos, líquidos y gases
- 10-2 Composición de la atmósfera y algunas propiedades comunes de los gases
- 10-3 Presión
- 10-4 Ley de Boyle: la relación entre el volumen y la presión
- 10-5 Ley de Charles: relación entre el volumen y la temperatura; escala de temperatura absoluta
- 10-6 Temperatura y presión estándar
- 10-7 Ecuación combinada de las leyes de los gases
- 10-8 Densidades de los gases y volumen molar estándar
- 10-9 Resumen de las leyes de los gases-ecuación de los gases ideales
- 10-10 Determinación de pesos moleculares y fórmulas moleculares de sustancias gaseosas
- 10-11 Ley de Dalton de las presiones parciales
- 10-12 La teoría cinética molecular
- 10-13 Ley de Graham: difusión y efusión de los gases
- 10-14 Gases reales-desviaciones de la idealidad

#### Estequiometría en reacciones en las que participan gases

- 10-15 Ley de Gay-Lussac de los volúmenes de combinación
- 10-16 Relaciones de masa-volumen en reacciones en las que participan gases

## ESTRATEGIA METODOLOGICA:

Para alcanzar los objetivos propuestos, se utilizará básicamente la conferencia o la clase magistral. Estos temas serán reforzados por medio de películas, guías y para la resolución de problemas se hará trabajo de grupos. El curso de laboratorio ofrecerá también una serie de experiencias acorde con el desarrollo de la teoría.

## EVALUACION

**Teoría:** Se efectuarán cuatro pruebas parciales comunes a todos los estudiantes de

QU-0100.

La calificación total del curso resultará de una nota de aprovechamiento y un examen final.

Las notas de los exámenes parciales constituirán la nota de aprovechamiento.

## VALOR DE LAS CALIFICACIONES

Aprovechamiento 80%

Examen Final 20%

Para poder aprobar el curso en EXAMEN FINAL, la nota de aprovechamiento debe ser igual o superior de 6,0. El estudiante cuya nota de aprovechamiento sea igual o superior a 8,5, será eximido de examen final y aprobará el curso automáticamente, siempre y cuando la nota del último parcial no sea inferior a 7,0 y apruebe un Examen sobre la materia no incluida en el IV parcial.

El alumno que, por algún motivo especial, no pueda presentar un examen parcial, deberá presentar, ante el Coordinador del Curso, una justificación para que el examen se le pueda reponer al finalizar el curso. Dicha justificación deberá presentarse a más tardar 3 días hábiles después de efectuado el examen parcial (transcurrido este lapso no será aceptada). La cátedra se reserva el derecho de aceptar la JUSTIFICACION, si se acepta ésta se le efectuará el examen de reposición durante la primera semana después de la finalización del curso.

El padrón con las notas preliminares de cada EXAMEN PARCIAL será exhibido durante la semana siguiente a la fecha de cada parcial y el estudiante podrá hacer reclamos ante el Coordinador del curso dentro de los tres días posteriores a la fecha de exhibición del padrón, transcurridos los cuales perderá todo derecho a cualquier reclamo.

Para aprobar el curso, el promedio ponderado de la nota de aprovechamiento y del examen final debe ser igual o superior a siete (7,0).

La calificación del curso se reportará en números redondeados, (7,0, 7,5, 8,0...); si el estudiante no aprueba el curso y su nota final es inferior a seis, (6,0), se consignará con "PE" (curso perdido). Si el estudiante no aprueba el curso, pero, su nota final es igual o mayor que seis, su calificación final se redondeará a 6,0 o 6,5, según el caso y tendrá derecho a presentar un Examen de Ampliación el cual, será realizado en el transcurso de las dos semanas posteriores al periodo de exámenes finales. Si fuera aprobado, se sustituirá la nota final por la nota siete, (7,0) Si no fuera aprobado, perderá el curso pero mantendrá la nota final (6,0 o 6,5).

Se consignará la calificación RI únicamente a aquellos estudiantes que realicen sólo los dos primeros parciales.

## LABORATORIO

Para aprobar el curso de laboratorio se tomará en cuenta el trabajo del alumno durante la sesión de práctica (el manejo de los reactivos y equipo, estado de limpieza en que deja los espacios de trabajo al terminar cada práctica, uso de las técnicas de laboratorio, presentación de los informes, etc.).

Las notas obtenidas en los exámenes de teoría del laboratorio y las notas obtenidas en las incógnitas, tareas o asignaciones, también se tomarán en cuenta para calificar el trabajo de laboratorio. Es, además, indispensable para aprobar el curso, haber realizado todas las prácticas y presentando los informes correspondientes.

### Valor de las calificaciones:

Exámenes cortos	30 %	}	5% incógnitas
Trabajo	40%		15% reportes
Exámenes Parciales	30%		20% trabajo en el Laboratorio

## REPOSICIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

La ausencia injustificada a una de las sesiones de laboratorio da por perdido el curso. Sólo podrá justificar una ausencia. La cátedra se reserva el derecho de aceptar la justificación.

El periodo de tiempo para justificar una ausencia está dentro de las veinticuatro horas posteriores al periodo de laboratorio perdido. Dicha justificación debe hacerse por escrito ante el Coordinador de Laboratorio quien asignará el periodo para reponer.

**NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO**

Todo estudiante deberá cumplir con las normas académicas y de conducta que ha establecido la Cátedra. Entre ellas están:

- a. Traer, a las sesiones de laboratorio, el siguiente material: caja de fósforos o encendedor, limpión de cualquier tela absorbente, anteojos de seguridad, delantal o gabacha. El alumno que no cumpla con esta disposición será retirado del laboratorio.
- b. Revisar la gaveta y verificar el contenido de la misma cada vez que la use, reportando al encargado de la ventanilla cualquier faltante, esto se debe hacer durante los primeros minutos de iniciado cada periodo de práctica.
- c. No gritar ni silbar. El laboratorio es un aula en la que se exige el debido respeto. Se puede hablar en voz baja.
- d. No es permitido recibir visitas durante la sesión de laboratorio, tampoco es permitido fumar, beber o comer. Ingerir alimento puede ser peligroso para su salud dada la posibilidad de contaminación con sustancias nocivas.

**BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA**

Texto de teoría: Whitten, Gailey y Davis. Química General 3a. edición. McGraw-Hill. Interamericana. México 1992.

Texto de Laboratorio: Chaverri, G. Química General, Manual de Laboratorio, 2 edic. Editorial U.C.R., San José, 1983.

Las prácticas especiales deberán adquirirse en la fotocopiadora del edificio de Estudios Generales.

**Lista de Libros para consultar**

Brown & LeMay "Química. La Ciencia Central". 5ª. Ed. Prentice Hall. México, 1995

Keenan Kleinfelter y Wood. "Química General Universitaria", 3a. Edición, CECSA, México, 1986.

Espinosa, M., Minero, E., Hilje, N. y Barrientos, R. "Química para el Desarrollo", 5ª. edición, Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, C.R. 199.

Babor, J. & Ibarz, J. Química General Moderna. Editorial Marín, S.A.

Se recomienda el Babor & Ibarz para consultar aspectos relacionados con el laboratorio.

**PRACTICAS DE LABORATORIO**

(manual)

1. El quemador de Bunsen y su llama
2. Trabajo con tubos de vidrio
3. Operaciones fundamentales en el laboratorio
4. Estudio de propiedades
5. Síntesis de un compuesto
6. Determinación de la fórmula de un hidrato
8. Pruebas con la llama
9. Ley de las Proporciones Definidas
10. Estudio de la densidad
11. Oxígeno
12. Hidrógeno
13. Amoníaco
14. Cloro y Cloruro de Hidrógeno
15. Serie de actividad de los metales
16. Cambios químicos
17. Volumen molar del oxígeno
18. Peso de 22.4 litros de aire

**ESPECIALES**

3. Análisis cualitativo de algunos compuestos
4. Introducción y a la espectroscopia
5. El cobre y sus sales
6. Geometría molecular
7. Ley de Gay - Lussac

Archivo: C:/WINWORD/PROGRAMA/IN100198.DOC