



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE QUIMICA

## INSTRUCCIONES GENERALES DEL CURSO

*Coordinador QU-103: Lic. Eduardo Minero T. Of. 109 B*

*Coordinador QU-102: M.Sc. Niko Hilje Q. Of. 111 B*

QUIMICA GENERAL II  
QU-0102 - QU-0103

II CICLO 1996

**QUIMICA GENERAL II**  
**II CICLO 1996**  
**DISTRIBUCION DEL TIEMPO**

SEMANA	FECHA	FERIADOS	PRACTICA DE LAB.
1	5 - 9 agosto		Seguridad y manejo de equipo
2	12 - 16 agosto	J: 15	20 y 21
3	19 - 23 agosto		Especial 1
4	26 - 30 agosto		23 y 24
5	2 - 6 setiembre		25 y 30
6	9 - 13 setiembre		27
7	16 - 20 setiembre		34 y 35; I Pacial
8	23 - 27 setiembre		7
9	30 set. - 4 octubre		28
10	7 - 11 octubre		29 y 32
11	14 - 18 octubre		49 y 31 (Dem)
12	21 - 25 octubre		36 y 37
13	28 oct. - 1° nov.	28, 29	Nivelación
14	4 - 8 noviembre		38 y 39 (b)
15	11 - 15 noviembre		33 y Entrega de material
16	18 - 22 noviembre		Nivelación y II Parcial

**EXAMENES PARCIALES**

- I      Sábado 31 agosto      1 p.m
- II     Sábado 28 setiembre    1 p.m
- III    Sábado 26 octubre      1 p.m
- IV    Sábado 23 noviembre    1 p.m

Exámen Final: Jueves 5 diciembre 9 a.m

**QU-102**  
**QUIMICA GENERAL II**

El curso de Química General II (QU-0102) es un curso de primer nivel para carreras del área de salud, ciencias básicas en ingenierías. Requisito: QU-0100 y QU-101  
Correquisito: QU-0103, laboratorio

### **1. DESCRIPCION GENERAL:**

Este corresponde a la segunda parte del curso de Química General: estados de la materia, soluciones, coloides, termodinámica, equilibrio químico, ácidos y bases, solubilidad y producto de solubilidad, química redox, química nuclear.

El curso de teoría (QU-0102) y el de Laboratorio (QU-0103), 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-0102) y tres horas de laboratorio (QU-0103) a grupos de 25 estudiantes. Cada uno es atendido por un asistente.

### **PROGRAMA DEL CURSO.**

Se cubrirá la materia de los capítulos, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21 y 30 del libro de texto Química General Whitten, Gailey, Davis (3ª edición). Algunas partes serán suprimidas y otras ampliadas, según lo indiquen los objetivos del curso.

### **2. 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.

### **3. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

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

## 4. CONTENIDOS

### 11 LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

- 11-1 Descripción de líquidos y sólidos según la cinética molecular
- 11-2 Atracciones intermoleculares y cambios de fase

#### EL ESTADO LIQUIDO

- 11-3 Viscosidad
- 11-4 Tensión superficial
- 11-5 Acción capilar
- 11-6 Evaporación
- 11-7 Presión de vapor
- 11-8 Puntos de ebullición
- 11-9 Transferencia de calor en líquidos

#### EL ESTADO SOLIDO

- 11-10 Punto de fusión
- 11-11 Transferencia de calor en sólidos
- 11-12 Sublimación y presión de vapor de los sólidos
- 11-13 Diagramas de fase
- 11-14 Enlaces en sólidos

### 12. SOLUCIONES

#### EL PROCESO DE DISOLUCION

- 12-1 Espontaneidad del proceso de disolución
- 12-2 Disolución de sólidos en líquidos
- 12-3 Disolución de líquidos en líquidos (miscibilidad)
- 12-4 Disolución de gases en líquidos
- 12-5 Velocidades de disolución y saturación
- 12-6 Efecto de la temperatura en la solubilidad
- 12-7 Efecto de la presión en la solubilidad
- 12-8 Molalidad y fracción molar

#### PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LAS SOLUCIONES

- 12-9 Abatimiento de la presión de vapor y la ley de Raoult
- 12-10 Elevación del punto de ebullición
- 12-11 Abatimiento del punto de congelación

- 12-12 Determinación del peso molecular por abatimiento del punto de congelación
- 12-13 Disociación de electrolitos y propiedades coligativas
- 12-14 Presión de la membrana osmótica
- 12-15 Purificación de agua por ósmosis inversa

## COLOIDES

- 12-16 Efecto Tyndall
- 12-17 Coloides hidrofílicos e hidrofóbicos

## 13. ACIDOS, BASES Y SALES

- 13-1 La teoría de Arrhenius
- 13-2 El ión hidrógeno hidratado
- 13-3 La teoría de Bronsted -Lowry
- 13-4 Propiedades de soluciones acuosas de ácidos y bases
- 13-5 Fuerzas de ácidos binarios
- 13-6 Reacciones de ácidos y bases
- 13-7 Fuerzas de los ácidos ternarios y anfoterismo
- 13-8 La teoría de Lewis

## CONCENTRACIONES Y REACCIONES ACUOSAS ACIDO/BASE

- 13-9 Cálculos de molaridad

## 14. REACCIONES DE OXIDO-REDUCCION

- 14-1 Conceptos fundamentales

## BALANCEO DE ECUACIONES DE OXIDO-REDUCCION

- 14-2 Método del cambio en el número de oxidación

## 15. TERMODINÁMICA QUÍMICA

- 15-1 La primera ley de la termodinámica
- 15-2 Algunos términos termodinámicos
- 15-3 Cambios de energía interna,  $\Delta E$
- 15-4 Calorimetría
- 15-5 Cambio de entalpía,  $\Delta H$
- 15-6 Entalpías molares estándar de formación,  $\Delta H^\circ_f$
- 15-7 Ley de Hess

- 15-8 Energía de enlace
- 15-9 La segunda ley de la termodinámica
- 15-10 Entropías, S
- 15-11 Cambio de energía libre,  $\Delta G$

## 17. EQUILIBRIO QUIMICO

- 17-1 Conceptos fundamentales
- 17-2 La constante de equilibrio
- 17-3 El cociente de reacción
- 17-4 Aplicaciones de la constante de equilibrio,  $K_c$
- 17-5 Factores que afectan al equilibrio
- 17-6 Aplicación de tensión en un sistema en equilibrio
- 17-7 Presiones parciales y la constante de equilibrio
- 17-8 Relación entre  $K_p$  y  $K_c$
- 17-9 Equilibrios heterogéneos

## 18. EQUILIBRIOS IONICOS I: ACIDOS Y BASES

- 18-1 Electrólitos fuertes
- 18-2 La autoionización de agua
- 18-3 La escala de pH
- 18-4 Constantes de ionización para ácidos y bases débiles monopróticas
- 18-5 Indicadores ácido-base
- 18-6 El efecto del ion común y las soluciones amortiguadoras
- 18-7 Acción amortiguadora
- 18-8 Preparación de soluciones amortiguadoras
- 18-9 Ácidos polipróticos

## 19. EQUILIBRIOS IONICOS II: HIDROLISIS

- 19-1 Sales de bases fuertes solubles y ácidos fuertes
- 19-2 Sales de bases fuertes y ácidos débiles
- 19-3 Sales de bases débiles y ácidos fuertes
- 19-4 Sales de bases débiles y ácidos débiles

## 20. EQUILIBRIO IONICO III: EL PRINCIPIO DEL PRODUCTO DE SOLUBILIDAD

- 20-1 Constantes del producto de solubilidad
- 20-2 Determinación de las constantes del producto de solubilidad
- 20-3 Aplicaciones de las constantes del producto de solubilidad
- 20-4 Precipitación fraccionada
- 20-5 Disolución de precipitados

## 21. ELECTROQUIMICA

- 21-1 Conductividad eléctrica
- 21-2 Electroodos

### CELIDAS ELECTROLÍTICAS

- 21-3 La electrólisis de cloruro de sodi fundido (la celda de Downs)
- 21-4 Electrólisis del cloruro de sodio acuoso
- 21-5 La electrólisis de sulfato de sodio acuoso
- 21-6 Ley de Faraday de electrólisis
- 21-7 Determinación del estado de oxidación (carga de un ion) mediante electrólisis
- 21-8 Refinación electrolítica y electroplateado de metales

### CELIDAS VOLTAICAS O GALVANICAS

- 21-9 Construcción de celdas voltaicas simples
- 21-10 La celda zinc-EHE
- 21-11 La celda cobre-EHE
- 21-12 La serie electromotriz (serie de actividades) de los elementos
- 21-13 Aplicaciones de la serie electromotriz
- 21-14 Potenciales de electrodo para otras semirreacciones
- 21-15 Corrosión
- 21-16 Protección contra la corrosión

### CELIDAS VOLTAICAS PRIMARIAS

- 21-17 La celda seca (celda de Leclanché)

## CELIDAS VOLTAICAS SECUNDARIAS

- 21-18 El acumulador de plomo
- 21-19 La celda de níquel-cadmio (nicad)
- 21-20 La ecuación de Nernst

## 30. QUIMICA NUCLEAR

- 30-1 El núcleo
- 30-2 Relación neutrón-protón y estabilidad nuclear
- 30-3 Estabilidad nuclear y energía de enlace
- 30-4 Desintegración radiactiva
- 30-5 Núcleos por encima de la banda de estabilidad
- 30-6 Núcleos por debajo de la banda de estabilidad
- 30-7 Núcleos con número atómico mayor de 82
- 30-8 Detección de radiaciones
- 30-9 Velocidad de desintegración y vida media
- 30-10 Series de desintegración
- 30-11 Aplicaciones de los radionúclidos
- 30-12 Transmutaciones artificiales de los elementos
- 30-13 Fisión y fusión nuclear
- 30-14 La bomba atómica (fisión)
- 30-15 Reactores nucleares (fisión)
- 30-16 Energía de fusión nuclear (termonuclear)

## 5. 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, en la hora de repaso que fije el profesor. El curso de laboratorio ofrecerá también una serie de experiencias acorde con el desarrollo de la teoría.



## 6. EVALUACION

### Teoría:

Se efectuarán cuatro pruebas parciales comunes a todos los estudiantes de QU0100. 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 a 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 tres días hábiles después de efectuado el examen parcial (transcurrido este lapso no será aceptada) para tal efecto deberá comprar una hoja de SOLICITUD DE REPOSICION en el polígrafo y llenarla con los datos pedidos. La cátedra se reserva el derecho de aceptar la JUSTIFICACION, si se acepta ésta se le efectuará la reposición del examen en la primera semana después de finalizado el período de clases.

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 cuáles 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 a mayor que seis, su calificación final se redondeará a 6.0 a 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 período 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).

En los exámenes no se permite el uso de calculadoras alfanuméricas.

## 7. **QU-0103 LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL II** (CURSO DE CORREQUISITO)

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 presentado los informes correspondientes.

### VALOR DE LAS CALIFICACIONES

Exámenes cortos.....	30%	
Trabajos.....	40%	{ 20% incógnitas 10% reportes 10% Trabajo el Lab.
Exámenes parciales .....	30%	

### REPOSICION DE LAS PRACTICAS DE LABORATORIO

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

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

## 8. 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. 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 en el equipo. El reporte del equipo faltante se debe hacer durante los primeros minutos de iniciado cada período de práctica.
- c. Revisar la gaveta y verificar el contenido de la misma cada vez que la use, reportando al encargado de la ventanilla cualquier faltante en el equipo. El reporte del equipo faltante se debe hacer durante los primeros minutos de iniciado cada período de práctica. Transcurridos cinco minutos no se aceptarán reclamos.
- d. No gritar ni silbar. El laboratorio es un aula en que se exige el debido respeto. Se puede hablar en voz baja.
- e. 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:

Textos de teoría:

Química General Whitten, Gailey, Davis (3ª edición). McGraw-Hill. Interamericana. México, 1992

Texto de Laboratorio: Chaverri, Guillermo, Química General, Manual de Laboratorio, 2a. edición. Editorial Universidad de Costa Rica, San José, 1983.

Las prácticas especiales deberán adquirirse en el Polígrafo de la Escuela.

Libros para consultar:

Brown & LeMay, Química. La Ciencia Central. 3era Ed. Hall. México, 1987.

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

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

Masterton y Slowinski. Química General Superior. (6ª ed) McGraw-Hill. Interamericana. España, 1987

PRACTICAS DE LABORATORIO  
(Manual)

7. Termoquímica y Termodinámica
20. Cambios de estado
21. Naturaleza del estado líquido
22. Velocidad de disolución
23. Tipos de dispersiones en agua
24. Determinación de la solubilidad de NaCl en agua
25. Solubilidad
27. Determinación del peso molecular por crioscopia
28. Velocidad de reacción
29. Equilibrio químico
30. Oxidación y reducción
31. Ácidos, bases, sales e indicadores
32. Autocatálisis
33. Electroquímica
34. Solubilidad de sales
35. Análisis de incógnitas I
36. Separaciones complejas
37. Análisis de incógnitas II
38. Hierro, níquel y calcio
39. Análisis de Incógnitas III
49. Análisis volumétrico

ESPECIALES

1. Clasificación de sustancias químicas
49. Análisis volumétricos.

Arch:C:\PROGRAMA\IN102296.DOC