



### I-GENERALIDADES

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>DURACIÓN</b>              | Semestral   |
| <b>INTENSIDAD</b>            | 1 crédito   |
| <b>Nº DE GRUPO Y HORARIO</b> | Varios  |
| <b>LÍNEA CURRICULAR</b>      | Curso de primer nivel para el área de salud, ciencias básicas e ingenierías |
| <b>REQUISITOS</b>            | Química General I (Qu-100) y Laboratorio Química General I (Qu-101)         |
| <b>CORREQUISITO</b>          | Química General II (Qu-0102)  |
| <b>PERÍODO</b>               | II Semestre 2010  |
| <b>COORDINADORA</b>          | MSc. Ana Gabriela Pérez. Oficina 109  |

### II-OBJETIVOS DEL CURSO

#### Objetivos generales

1. Mejorar la comprensión de los temas estudiados en el curso de química general II mediante la realización de experiencias prácticas que integren los conceptos vistos con la experimentación.
2. Fomentar la creatividad, el sentido común y la capacidad de análisis en los estudiantes a través del ejercicio mental que acompaña el desarrollo de los experimentos y el trabajo en equipo.
3. Fortalecer destrezas en el manejo de equipo de laboratorio.

**Objetivos específicos:** se presentan en el manual “Prácticas de Laboratorio e Informes”.

### III-DESCRIPCION DEL CURSO

Se realizan prácticas sobre aspectos fundamentales del curso de química general II como: el comportamiento de los gases, las fuerzas intermoleculares y su efecto en las propiedades macroscópicas de líquidos y sólidos, la naturaleza de las disoluciones y coloides, el equilibrio químico, los factores que afectan la velocidad de las reacciones, y algunos conceptos de electroquímica. Además se incluyen otros temas como: el análisis cualitativo de cationes y el análisis volumétrico.

Las prácticas se complementan con un informe elaborado a partir de una guía, la cual acompaña al estudiante en el proceso de explicar las observaciones con base en la ciencia química.

El laboratorio da al estudiante el espacio para fomentar la creatividad y el trabajo en equipo, aspectos no contemplados en el curso de teoría, que está dirigido a la adquisición de conceptos básicos.

Un mayor detalle de temas se presenta en los apartados finales de actividades y contenidos del curso.

### IV-EVALUACION

El curso de laboratorio se gana de manera **INDEPENDIENTE** al curso de Química General II (teoría) y en su aprobación se tomará en cuenta el trabajo del alumno durante la sesión de práctica (el manejo de los reactivos y equipo, el estado de limpieza en que deja los espacios de trabajo al terminar cada práctica, el uso de las técnicas de laboratorio, el conocimiento del trabajo que realiza, la presentación de los informes, el trabajo previo asignado y otros), así como las notas obtenidas en los exámenes, las incógnitas o asignaciones.

**Es indispensable para aprobar el curso, haber realizado todas las prácticas, asignaciones y presentado los informes correspondientes.**

#### VALOR DE LAS CALIFICACIONES

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Exámenes cortos .....           | 55% |
| Trabajo.....                    | 40% |
| Asignación de trabajo en equipo | 5%  |

#### Desglose de la nota de trabajo

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| 10 % incógnitas                   | 10 % informes |
| 10 % prerreporte y trabajo previo |               |
| 10 % trabajo en el laboratorio    |               |

El prerreporte debe contener el diagrama de flujo del procedimiento.

Los exámenes cortos se realizan en los primeros 10 min de cada clase semanal. La calificación final se obtiene a partir del promedio ponderado de los criterios de evaluación indicados. Si el estudiante obtiene una nota de 7,0 o superior aprueba el curso. Si el estudiante obtiene una calificación de 6,5 o inferior reprueba el laboratorio. Por tratarse de un curso práctico teórico, no hay examen de ampliación.

## V- METODOLOGIA y OBSERVACIONES

El curso es de carácter práctico-teórico y se lleva a cabo mediante prácticas de laboratorio que se realizan después de una lección explicativa de tipo magistral, por parte del asistente de laboratorio. Además, se incorpora una asignación de trabajo en equipo, como instrumento para desarrollar destrezas personales y fortalecer el aprendizaje significativo de temas relevantes. El tema del trabajo será definido por el asistente durante la segunda semana de clases.

Por la naturaleza del curso la asistencia es obligatoria.

Al ser un objetivo del curso, mejorar la comprensión de los temas de química general II mediante la integración de la experimentación al estudio de los conceptos vistos, los exámenes cortos incluirán la materia del curso de teoría relacionada con las prácticas de laboratorio que se evalúan. **Bajo esta perspectiva, se considera conveniente la participación en el “Estudiadero de Química” por realizarse los miércoles de 8 am a 2 pm, en el aula 213. En esta actividad un instructor atiende consultas de los estudiantes.**

## NORMAS DE ASISTENCIA A LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**SOLAMENTE SE PERMITE REPONER UNA PRÁCTICA POR SEMESTRE, ASPECTO QUE EXCLUYE EL TRABAJO EN EQUIPO ASIGNADO.**

**LA AUSENCIA INJUSTIFICADA A UNA DE LAS SESIONES DE LABORATORIO O LA PRÁCTICA DE TRABAJO EN EQUIPO DA POR PERDIDO EL CURSO.**

La cátedra se reserva el derecho de aceptar la justificación.

La justificación de una ausencia debe hacerse en las VEINTICUATRO HORAS POSTERIORES a la práctica de laboratorio perdida, por escrito, ante la coordinadora de laboratorio, en el formulario que para este efecto se vende en la secretaría de química. La reposición se asignará, preferiblemente durante la semana en que la práctica está programada. Si no encuentra a la coordinadora, deje el formulario con el sello de recibido de la Secretaría de Química, en el casillero N° 8. Asegúrese de anotar su número telefónico.

La asistencia a la lección de teoría del laboratorio es obligatoria para poder realizar la práctica. Si llega luego de finalizado el examen corto, se le contabilizará como una ausencia y deberá solicitar permiso para efectuar la reposición a la coordinación.

**NO SE PERMITE** el ingreso al laboratorio: con el pelo largo sin recoger, en sandalias o zapatos abiertos, con pantalones cortos, comiendo o mascando chicle y sin gabacha, prerreporte o anteojos.

A fin de cumplir con las normas básicas de seguridad es obligatorio permanecer con la gabacha abotonada, con las gafas de seguridad puestas y sin mascar chicle, todo el tiempo que se esté dentro del aula de laboratorio. El incumplimiento de esta responsabilidad se penalizará con el retiro del estudiante del laboratorio, lo que se contabilizará como una ausencia, la cual el estudiante deberá solicitar a la coordinación permiso para efectuar la reposición.

## NORMAS PARA LA ATENCIÓN DE RECLAMOS

Los reclamos sobre la evaluación se presentan por escrito al asistente al finalizar la práctica, quien le responderá en la semana siguiente luego de terminada la lección. Si persiste su inconformidad debe dejar su reclamo por escrito en el casillero No. 8 de profesores, junto con el reporte o examen que desea sea revisado. El día de clases el asistente le entregará la respuesta de la coordinación.

## VI-BIBLIOGRAFIA

1. Texto de Laboratorio: Chaverri, G. 1983. Química General, Manual de Laboratorio. 2a. ed. EUCR, San José, Costa Rica.
2. Manual de Prácticas de Laboratorio e Informes QU-0103, II ciclo 2010. 7 ta ed. Se adquiere en la fotocopidora indicada el primer día de clases.
3. Pérez, A.G. 2009. Las disoluciones, los coloides y su comportamiento. 1a ed. EUCR, San José, Costa Rica. 39 p.
4. Pérez, A.G. 2009. Líquidos y sólidos. 1a ed. EUCR, San José, Costa Rica. 33 p.
5. Brown, T.; Le May, E.; Bursten, B. 2004. Química, La Ciencia Central. 9a ed. Pearson Educación, México.
6. Hilje, N.; E. Minero. 2003. Temas de Química General 1a ed. Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

## VIII-SITUACIONES DE EMERGENCIA

En caso de emergencia, como:

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

Se define como:

|   |
|---|
| <p><b>Primera prioridad: salvaguardar la integridad de las personas</b><br/><b>Segunda prioridad: rescatar los bienes de la Universidad</b></p> |
|---|

### SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

1. De tener un teléfono a la mano, informe a la secretaría de la Escuela de Química (5370) de la situación o problema. En caso de no obtener respuesta llame directamente al 4911.
2. Si la emergencia conlleva un riesgo, se deben activar las dos alarmas de evacuación ubicadas en el sótano y contiguo a la secretaría de la Escuela.
3. Las personas que se encuentren en el primer y segundo piso de la Escuela, deben reunirse frente a la Facultad de Microbiología sobre la acera y **NO** en el área de estacionamiento. Las personas que se encuentren en el sótano deben trasladarse a las zonas verdes, contiguo al pasillo que comunica la Escuela de Química con la Escuela de Estudios Generales.
4. El personal docente (profesores y asistentes) y administrativos deben mantener la calma y guiar a los estudiantes a los puntos de encuentro.

### VIII- ACTIVIDADES DEL CURSO. Contenido se detalla como un último apartado

| <b>Prácticas del “Manual de laboratorio, Gil Chavarri”</b> |   |
|--|---|
| 30. Oxidación y reducción                                  | 33. Electroquímica  |
| 42. Análisis cualitativo de aniones                        | 43. Análisis de incógnita V   |
| <b>Prácticas del “Manual de prácticas e informes”</b>      |   |
| 1. Análisis de la ley de gases ideales                     | 2. Enlaces, fuerzas intermoleculares y la clasificación de las sustancias |
| 3. Propiedades del estado líquido                          | 4. Cambios de estado  |
| 5. Propiedades de las dispersiones en agua                 | 6. Disoluciones calor de disolución y propiedades coligativas             |
| 7. Velocidad de reacción                                   | 8. Equilibrio químico   |
| 9. Análisis volumétrico                                    | 10. Ácidos, bases, sales y disoluciones amortiguadoras                    |
| 11. Equilibrio de solubilidad                              | 12. Informe de cuantificación de constante de equilibrio                  |
| Especial: Trabajo en equipo                                |   |

## CRONOGRAMA

|    | FECHA              | LABORATORIO/<br>ACTIVIDAD                                       | Referencia<br>(cita bibliográfica 5)                   | RELACION CON<br>QU-0102                             |
|----|--------------------|---|--|---|
| 1. | 09 – 13 agosto     | <b>NO HAY LABORATORIO</b>                                       |  |   |
| 2. | 16 – 20 agosto     | Instrucciones / Visita al laboratorio                           | Carta al estudiante                                    | Evaluación y normas de trabajo                      |
| 3. | 23– 27 agosto      | Normas de seguridad y manejo de desechos<br>Laboratorio virtual | Prácticas de Laboratorio e Informes                    | Seguridad en el laboratorio                         |
| 4. | 30 ago – 3 set     | 1 y asignación de trabajo en equipo                             | Capítulo 10  | Comportamiento de los gases                         |
| 5. | 6 – 10 setiembre   | 2 (incógnita)   | Secciones 11.2 /11.8                                   | Fuerzas intermoleculares                            |
| 6. | 13 – 17 setiembre  | 3 y 4   | Capítulo 11  | Estado sólido y líquido                             |
| 7. | 20 – 24 setiembre  | 5   | Capítulo 13  | Propiedades disoluciones                            |
| 8. | 27 set - 1 octubre | 6   | Capítulo 13  | Propiedades coligativas                             |
| 9. | 4 – 08 octubre     | Nivelación (1)  | Asisten estudiantes que tienen reposiciones pendientes | No hay laboratorio para el resto de estudiantes     |
| 10 | 11 –15 octubre     | 8   | Capítulo 15  | Equilibrio químico y principio de Le Chatelier      |
| 11 | 18 – 22 octubre    | 9 (incógnita) y 10  | Capítulos 16 y 17.1 a 17.3                             | Equilibrio ácido base y disoluciones amortiguadoras |
| 12 | 25 – 29 octubre    | 11 y 12   | Secciones 17.3 a 17.5                                  | Equilibrio solubilidad y periodicidad Kps           |
| 13 | 1 – 5 noviembre    | 7 (incógnita)   | Capítulo 14  | Cinética química                                    |
| 14 | 08 – 12 noviembre  | Presentación trabajos en equipo                                 | Tópicos capítulos 11, 13, 14, 15, 16 y 17              |   |
| 15 | 15 – 19 noviembre  | 30 y 33   | Capítulo 20  | Electroquímica                                      |
| 16 | 22 – 26 noviembre  | Nivelación (1)  | Asisten estudiantes que tienen reposiciones pendientes |   |

- (1) **Nivelación:** período de laboratorio, definido exclusivamente, para reponer una práctica no realizada en la semana programada. Lo anterior, ocurre cuando el día de clase coincide con un día feriado, o bien, si al **justificar** una ausencia ante la coordinación, *por motivos especiales, al estudiante le resulta imposible hacer el experimento durante la semana que le correspondía.*
- (2) Los estudiantes que no asistieron al laboratorio por el feriado del 15 de setiembre, nivelan las prácticas 3 y 4, el día miércoles 6 de octubre.
- (3) Los estudiantes que no asistieron al laboratorio por el feriado del 18 de octubre, nivelan las prácticas 9 y 10, el día lunes 22 de noviembre.

## DETALLE DE ACTIVIDADES DEL CURSO Y SUS CONTENIDOS

**PRACTICAS DE LABORATORIO.** FUENTE Manual de prácticas e informes (cita bibliográfica N° 2)

1. Análisis de la ley de los gases ideales
  - 1.1. Determinación de la constante universal de los gases.
  - 1.2. Interpretación de los resultados experimentales apoyados en el trabajo en equipo.
  - 1.3. Explicación de las leyes de los gases con base en la Teoría Cinética Molecular de los Gases.
  - 1.4. Producción de gases y su recolección sobre agua
2. Enlaces, fuerzas intermoleculares y la clasificación de las sustancias
  - 2.1. Distinción entre enlaces covalentes, iónicos y fuerzas intermoleculares.
  - 2.2. Explicación cualitativa de las propiedades físicas de una sustancia, como la solubilidad; con base en el tipo de interacción entre sus partículas constituyentes.
  - 2.3. Identificación de la naturaleza iónica, molecular, covalente o metálica de una incógnita a partir de sus propiedades.
  - 2.4. Estimación de propiedades físicas como puntos de fusión, conductividad, solubilidad, maleabilidad y carácter ácido
3. Propiedades del estado líquido
  - 3.1. Propiedades de los líquidos, particularmente la presión de vapor y la viscosidad.
  - 3.2. Variación del punto de ebullición con la presión de vapor y la presión atmosférica.
  - 3.3. Cambios que producen diferentes variables sobre la presión de vapor y la viscosidad
4. Cambios de estado
  - 4.1. Términos relacionados con los cambios de estado
  - 4.2. Flujos energéticos involucrados en los cambios de estado de una sustancia.
  - 4.3. Cuantificación del calor de congelación de una sustancia
  - 4.4. Construcción de una gráfica experimental de flujo de calor contra temperatura
5. Propiedades de las dispersiones en agua
  - 5.1. Propiedades de las dispersiones mecánicas, los coloides y las disoluciones.
  - 5.2. Estabilidad de las suspensiones, separación por filtración, hidrólisis de la sacarosa y prueba con Reactivo de Benedict para identificarla.
  - 5.3. Estudio de coloides: efecto Tyndall, gelificación, efecto detergente, naturaleza de una emulsión
  - 5.4. Sobresaturación
6. Disoluciones: calor de disolución y propiedades coligativas
  - 6.1. Análisis de las propiedades coligativas y el calor de disolución.
  - 6.2. Funciones de estado de entalpía y entropía.
  - 6.3. Calor de disolución
  - 6.4. Determinación de la masa molecular por elevación del punto de ebullición
7. Velocidad de reacción
  - 7.1. Estimular el pensamiento científico mediante diseño de un experimento.
  - 7.2. Efecto de la concentración de los reactivos sobre la velocidad<sub>reacción</sub>, a temperatura constante.
  - 7.3. Determinación de una ecuación de velocidad
8. Equilibrio químico
  - 8.1. Efecto sobre el equilibrio químico de diferentes agentes externos y su predicción mediante el principio de Le Chatelier
  - 8.2. Efecto del cambio en pH, formación de complejos y formación de precipitados

### 8.3. Efecto de la temperatura

9. Análisis volumétrico
  - 9.1. Valoración ácido-base
  - 9.2. Valoración de una disolución de NaOH incógnita
  - 9.3. Valoración de ácido acético en una muestra incógnita de vinagre
10. Ácidos, bases, sales y disoluciones amortiguadoras
  - 10.1. Principios del equilibrio químico en las disoluciones de ácidos y bases.
  - 10.2. Comportamiento ácido-base de los indicadores y algunas sales.
  - 10.3. Fuerza ácida y básica
  - 10.4. Hidrólisis de las sales
  - 10.5. Disoluciones amortiguadoras
11. Determinación de Kps
  - 11.1. Principios del equilibrio químico y la variación periódica de las propiedades de los alcalinotérreos.
  - 11.2. Determinación de solubilidad de una sal en una disolución saturada
  - 11.3. Determinación de Kps
12. Asignación de trabajo en equipo
  - 12.1. Fuerzas intermoleculares y algunas propiedades de los líquidos
  - 12.2. Disoluciones y las propiedades coligativas en las disoluciones
  - 12.3. Cinética química
  - 12.4. Equilibrio químico y principio de Le Chatelier
  - 12.5. Equilibrio ácido base y disoluciones amortiguadoras
  - 12.6. Equilibrio de solubilidad, efecto de ion común y otros factores que afectan la solubilidad

### **PRACTICAS DE LABORATORIO. FUENTE Manual de laboratorio (cita bibliográfica N° 1)**

29. Oxidación y reducción
  - 29.1. Funcionamiento de una celda voltaica y una electrolítica.
  - 29.2. Concepto de potenciales estándar de reducción
  - 29.3. Reacciones de desplazamiento
  - 29.4. Construcción de una pila (Pila de Daniel)
  - 29.5. Pila con un electrodo inerte
33. Electroquímica
  - 33.1. Reducción Oxidación
  - 33.2. Agente oxidante Agente reductor
  - 33.3. Reacciones químicas con cambios apreciables durante procesos de oxidación y reducción.