



Fisicoquímica I QU-0366

I-GENERALIDADES

UBICACIÓN	Tercer año, V ciclo del plan de estudios del bachillerato en química
DURACIÓN	Curso semestral
INTENSIDAD	3 créditos
HORARIO	L 11:00-12:50 0113 QU J 08:00-09:50 0213 QU
LÍNEA CURRICULAR	Curso básico y obligatorio del plan de estudios del bachillerato en química
REQUISITOS	QU-0246, FS-0310/FS-0311, MA-1003
CORREQUISITO	QU-0367 Laboratorio de Fisicoquímica I
PERÍODO	Segundo ciclo de 2018
PROFESOR	Dr. Erick Castellón Elizondo, 116 QU

II-OBJETIVOS DEL CURSO

Objetivo general.

Que al finalizar este curso, el estudiante reconozca las tres leyes de la termodinámica clásica y que pueda aplicarlas a la resolución de situaciones que involucren transformaciones físicas y químicas.

Objetivos específicos.

Que el estudiante adquiera conocimientos sobre los siguientes contenidos temáticos y conceptos:

Bloque I. Gases y ley cero de la termodinámica.

- ① Ley cero de la termodinámica.
- ② Ecuación de estado del *gas ideal*.
- ③ Gases reales, ecuación virial.
- ④ Gases reales, ecuación de van der Waals.
- ⑤ Modelo de la teoría cinética del gas ideal.
- ⑥ Distribución barométrica (variación de la presión y densidad en función de la altura atmosférica).
- ⑦ Distribución de Maxwell (función de densidad de probabilidad de velocidades moleculares).

Bloque II. La primera ley de la termodinámica.

- ① Delimitación del sistema y los alrededores en termodinámica.
 - ② Trabajo y calor.
 - ③ Energía interna y primera ley de la termodinámica.
 - ④ Funciones de estado.
 - ⑤ Entalpía.
 - ⑥ Cambios de las funciones de estado.
 - ⑦ Coeficiente de Joule-Thompson.
 - ⑧ Capacidades caloríficas.
 - ⑨ Termoquímica.
-

Bloque III. Segunda y tercera leyes de la termodinámica.

- ① Máquinas térmicas, ejemplos sencillos y ciclo de Stirling.
- ② Ciclo de Carnot y eficiencia termodinámica.
- ③ Desarrollo del concepto de la función de estado entropía.
- ④ Entropía y segunda ley de la termodinámica.
- ⑤ Cálculo de entropía en cambios de temperatura y de fases.
- ⑥ Tercera ley de la termodinámica.
- ⑦ Entropía de las reacciones químicas.
- ⑧ Energía de Gibbs y energía de Helmholtz.
- ⑨ Ecuaciones de variables naturales y derivadas parciales.
- ⑩ Relaciones de Maxwell y sus aplicaciones.
- ⑪ Potencial químico.
- ⑫ Fugacidad.

Bloque IV. Transformaciones físicas de sustancias puras.

- ① Sistema de un solo componente.
- ② Transiciones de fase y ecuación de Clapeyron.
- ③ Ecuación de Clausius-Clapeyron.
- ④ Reglas de Trouton y de Hildebrand
- ⑤ Diagrama de fases.
- ⑥ Variables naturales y potencial químico.
- ⑦ Cristales líquidos.

Bloque V. Mezclas y equilibrio de fases.

- ① Cantidades molares parciales
- ② Diagramas de fases de mezclas
- ③ Regla de las fases de Gibbs.
- ④ Mezclas binarias: equilibrios líquido-líquido líquido-vapor y sólido-líquido
- ⑤ Disoluciones líquidas no ideales de dos componentes.
- ⑥ Sistemas líquido-gas y ley de Henry.
- ⑦ Disoluciones líquido-sólido.
- ⑧ Disoluciones sólido-sólido.
- ⑨ Propiedades coligativas.

Bloque VI. Equilibrio químico

- ① El mínimo de la energía Gibbs en una reacción química.
- ② Respuesta del equilibrio a cambios de presión.
- ③ Respuesta del equilibrio a cambios de temperatura.

III-DESCRIPCION DEL CURSO

Los temas del curso incluyen el tratamiento teórico de los gases, tanto el gas ideal como los gases reales. Se aborda además, las tres leyes de la termodinámica clásica con énfasis en lo relativo al comportamiento físico y químico de la materia. El libro de texto será *Physical Chemistry* de Atkins (8°, 9° o 10° ediciones), aunque también se utilizarán fragmentos de otros textos (*Fisicoquímica* de Castellan o *Physical Chemistry* de Moore).

IV-EVALUACIÓN

Se realizarán 3 exámenes de tres horas de duración cada uno, en las fechas indicadas en el cronograma. Además, los estudiantes realizarán tareas a lo largo del semestre. La nota del curso se calculará basándose en las notas de los exámenes y el promedio de tareas, con los siguientes pesos:

Primer examen	30 %
Segundo examen	30 %
Tercer examen	30 %
Promedio de tareas	10 %

V–METODOLOGÍA y OBSERVACIONES

El curso consistirá de clases magistrales, pero fomentando la participación de los estudiantes, especialmente en las lecciones dedicadas a práctica de ejercicios. La evaluación se realizará mediante exámenes y tareas. Los exámenes abarcarán toda la materia, de forma acumulada, indicada en el cronograma. El curso de Físicoquímica I es muy conciso y enfocado a la termodinámica clásica y sus aplicaciones en química, de forma tal que prácticamente todos los temas están interconectados: lo abarcado al principio del curso es necesario al final. Por lo tanto, la evaluación del curso será acorde con esta naturaleza acumulativa.

En caso de faltar a un examen, debe presentarse una justificación válida a la mayor brevedad (semana inmediatamente posterior a la fecha del examen), en caso de que el profesor valide la justificación, la reposición se realizará mediante examen oral en la semana posterior a la fecha programada para el respectivo examen. Los demás asuntos no discutidos en este documento se apegarán estrictamente al Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de la Universidad de Costa Rica.

El curso dispondrá de una página en la plataforma de Mediación Virtual (<https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/>), la clave de acceso es *fq1*. Esta página se utilizará para que los estudiantes accedan a materiales didácticos suplementarios, asignación y subida de tareas, y anuncios en general.

VI–BIBLIOGRAFÍA

- (a) Atkins, P.; de Paula, J. *Atkins' Physical Chemistry*, 8° ed., Oxford University Press: Oxford, 2006.
- (b) Atkins, P.; de Paula, J. *Atkins' Physical Chemistry*, 9° ed., Oxford University Press: Oxford, 2009.
- (c) Atkins, P.; de Paula, J. *Atkins' Physical Chemistry*, 10° ed., Oxford University Press: Oxford, 2014.
- (d) Castellan, G. W. *Físicoquímica*. Addison-Wesley: México D.F., 1987.
- (e) Moore, W. *Physical Chemistry*, 4° ed., Prentice-Hall: New Jersey, 1972.
- (f) Engel, T.; Reid, P. *Química Física*. Addison-Wesley: Madrid, 2006.
- (g) Kuhn, H.; Försterling, H.-D. *Principios de Físicoquímica*. Cengage: México D.F., 2011.
- (h) Ball, D. W. *Físicoquímica*. Thomson Internacional: México D. F., 2004.
- (i) Es posible que se indique la lectura de artículos científicos a lo largo del curso.

VII–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.

Se recuerda al estudiante que:

- 1. La primera prioridad es salvaguardar la integridad de las personas.**
- 2. La segunda prioridad es rescatar los bienes de la Universidad y los propios.**

Se deben seguir los siguientes pasos:

- De tener un teléfono a la mano, informar a la Secretaría de la Escuela de Química (5370) de la situación o problema. En caso de no obtener respuesta llamar directamente al 4911.
- En caso de que la emergencia represente un riesgo, se deben activar las dos alarmas de evacuación ubicadas en el sótano y contiguo a la Secretaría de la Escuela.
- Las personas que vienen del primer y segundo piso de la Escuela, se deben reunir en el punto de encuentro N° 1, frente a la Facultad de Microbiología, sobre la acera y no sobre el parqueo. Las personas que se encuentran en el

sótano deben trasladarse al punto de encuentro N° 2, ubicado en las zonas verdes (segundo farol), contiguo al pasillo que comunica la Escuela de Química con la Escuela de Estudios Generales.

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

VIII-CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

SEMANA	FECHAS	TEMA	OBSERVACIONES
1	13-17/agosto	Bloque I	Tarea 1
2	20-24/agosto		
3	27-31/agosto	Bloque II	Tarea 2
4	03-07/setiembre		
5	10-14/setiembre		
6	17-21/setiembre	Bloque III	I examen: S 22/setiembre 9 am
7	24-28/setiembre		
8	01-05/octubre		
9	08-12/octubre		
10	15-19/octubre	Bloque IV	Tarea 3
11	22-26/octubre		
12	29/octubre-02/noviembre	Bloque V	II examen: S 03/noviembre 9 am
13	05-09/noviembre		
14	12-16/noviembre		
15	19-23/noviembre	Bloque VI	Tarea 4
16	26-30/noviembre		
17	03-07/diciembre		Tarea 5 Fin de clases
18	10-14/diciembre		III examen: J 06/diciembre 9 am Ampliación: V 14/diciembre 9 am