



PROGRAMA		
<b>1. Nombre de la actividad curricular</b> Fisicoquímica		
<b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b> Physical Chemistry		
<b>3. Unidad Académica / organismo de la unidad académica que lo desarrolla</b> Departamento de Química		
<b>4. Ámbito</b> Ámbito de formación científica básica		
<b>5. Horas de trabajo</b> 216	Presencial 135	No presencial 81
<b>6. Tipo de créditos</b> SCT	5	3
<b>7. Número de créditos SCT – Chile</b> 8		
<b>8. Requisitos</b>	Química General II, Matemáticas II	
<b>9. Propósito general del curso</b>	En el curso se entregan los fundamentos cinéticos y termodinámicos necesarios para comprender cómo ocurren las reacciones químicas. Estos conocimientos se aplicarán posteriormente para entender el funcionamiento de las vías metabólicas en la célula y las leyes de la termodinámica que rigen los procesos de generación, transformación y utilización de la energía. Para lograr este propósito el curso consta de clases teóricas, ayudantías de ejercicios y actividades prácticas grupales.	
<b>10. Competencias a las que contribuye el curso</b>	Competencia 1.1.: Domina los fundamentos de las disciplinas básicas con la profundidad necesaria para la comprensión de éstas.	

	Competencia 1.2.: Aplica los conocimientos de las ciencias básicas, imprescindibles para comprender las disciplinas del área biológica.
<b>11. Subcompetencias</b>	<p>SC 1.1.1.: Maneja el lenguaje propio de la matemática, la física y la química con el fin de adquirir conocimiento de estas disciplinas.</p> <p>SC 1.1.2.: Utiliza los métodos de la matemática, la física y la química para adquirir un conocimiento adecuado de estas disciplinas.</p> <p>SC 1.1.3.: Utiliza conocimientos de las ciencias básicas para generar conclusiones a partir de evidencias empíricas.</p> <p>SC 1.2.1.: Relaciona conocimientos de la matemática, la química y la física para entender los procesos biológicos.</p> <p>SC 1.2.2.: Maneja la operatoria matemática para aplicarla a los fenómenos biológicos.</p> <p>SC 1.2.3.: Utiliza las leyes de la física y la química con el fin de entender los fundamentos de la biología.</p> <p>SC 1.2.4.: Emplea la estructura de átomos y moléculas para entender la organización y el funcionamiento de los seres vivos.</p>
<b>12. Resultados de Aprendizaje</b>	
<p>Los aprendizajes esperados del curso de fisicoquímica incluyen el desarrollo de una comprensión fundamental de los conceptos de fisicoquímica y su aplicación a los sistemas biológicos. Esto implica el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, la comprensión de las propiedades de las moléculas y su efecto en los sistemas biológicos, la apreciación de la naturaleza interdisciplinaria de la fisicoquímica, y la mejora del pensamiento crítico y habilidades de comunicación. Además, se desarrollarán habilidades de laboratorio a través de experimentos y se hará hincapié en las prácticas científicas éticas y responsables. En general, los estudiantes adquirirán las habilidades y conocimientos necesarios para comprender mejor la relación entre la fisicoquímica y la biología.</p>	
<b>13. Saberes / contenidos</b>	
<p><b>Primera unidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la Termodinámica: Gases ideales y reales. Interacciones moleculares. Ley cero de la Termodinámica.</li> <li>- Primera Ley de la Termodinámica: Definición de Trabajo y Calor. Convención de signos. Relación entre U y H. Procesos químicos y físicos: Termoquímica, Entalpías de formación, de reacción y de transiciones de fase.</li> <li>- Segunda Ley de la Termodinámica: Definición de Entropía. Procesos espontáneos. La Máquina de Carnot. Cambios de entropía.</li> <li>- Tercera Ley de la Termodinámica: Entropías absolutas. Desigualdad de Clausius. Energía Libre y espontaneidad.</li> </ul> <p><b>Segunda unidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicaciones de la Energía libre de Gibbs: Propiedades molares parciales. Potencial Químico. El estado estándar. Termodinámica de mezclas. Soluciones ideales y reales: actividad. Soluciones de electrolitos. Actividades iónicas. Termodinámica de celdas electroquímicas, potenciales de membrana (ecuación de Goldman), Impulso nervioso.</li> </ul>	

- Equilibrio Químico: Termodinámica del equilibrio. Respuesta del equilibrio a las condiciones del sistema. Equilibrio ácido base. Constantes de ionización de aminoácidos. Aplicaciones de Termodinámica: energías de interacción y enlace (*binding*), procesos metabólicos, reacciones acopladas.
- Equilibrio Electroquímico: Trabajo eléctrico, electrodo de hidrógeno y Potenciales estándar, Ecuación de Nernst. Transporte transmembrana: equilibrio de Gibbs-Donnan. Termodinámica de la bomba sodio-potasio. Aplicaciones a reacciones redox de interés biológico.

### Tercera unidad

- Cinética Química: Velocidad de reacción, ley de velocidad, leyes de velocidad integradas. Dependencia de la velocidad con la temperatura, ecuación de Arrhenius. Teoría del estado de transición: Ecuación de Eyring-Polanyi. Parámetros termodinámicos de activación.
- Mecanismos de reacción. Reacciones que se aproximan al equilibrio. Reacciones elementales. Reacciones consecutivas. Molecularidad y orden de reacción. Aproximación del estado estacionario. La etapa limitante. Pre-equilibrio. Reacciones controladas por difusión. Control cinético y termodinámico.
- Catálisis: Principios Generales. Catálisis homogénea y heterogénea. Tipos de catalizadores. Catálisis ácido-base específica y general.
- Fotoquímica y fotobiología. Ley de Grotthuss-Draper y Ley de Stark-Einstein. Mecanismo de la visión. Ideas básicas de la interacción luz – materia en el proceso fotosintético.

## 14. Metodología

El curso de fisicoquímica para licenciados en biología emplea un enfoque de aprendizaje activo que relaciona los conceptos de fisicoquímica con la biología a través de recursos multimedia, ejemplos y ejercicios prácticos. El curso se diseñó a partir de los resultados de una preevaluación, estableciendo objetivos de aprendizaje y evaluaciones alineadas con dichos objetivos. El curso fomenta la reflexión y la colaboración entre pares evaluándose en las actividades prácticas para su mejora continua.

## 15. Evaluación

### Evaluación, y ponderación:

La nota final se calculará de acuerdo con la siguiente pauta:

- 70 % al promedio de 3 pruebas parciales (PPP),
- 20% al promedio de Ayudantía (controles y tareas).
- 10 % al Laboratorio

Las pruebas parciales contemplan las materias de las clases teóricas y de Ayudantía.

Las ayudantías serán evaluadas con un control de los contenidos tratados en la ayudantía anterior y las clases. Las inasistencias deben ser justificadas, quien no presente tal justificativo será evaluado con nota mínima.

La nota de laboratorio contempla:

- Un control de entrada en cada laboratorio. El promedio de estos será el 25% de la nota final de laboratorio.
- Un informe que debe ser entregado una semana después de cada práctico. El promedio de estos será el 50% de la nota de laboratorio
- Después de la entrega de cada informe, el alumno deberá evaluar anónimamente a sus compañeros de grupo. El promedio de estas notas de co-evaluación será el 25% de la nota final de laboratorio.

#### **14. Requisitos de aprobación**

Si la nota promedio ponderada  $N$  es:

$N \geq 4.0$  aprueban automáticamente el curso.

Si  $3.5 \leq N < 4.0$ , los alumnos deberán rendir la 4ª Prueba Recuperativa.

En caso de que el alumno deba rendir la prueba recuperativa, la nota final se considerará:

-60% a la nota promedio ponderada y

-40% la prueba recuperativa.

Los alumnos que no rindan una de las pruebas parciales, deberán rendir la Prueba Recuperativa en su reemplazo. También podrán rendir esta prueba aquellos alumnos que deseen subir su promedio.

El alumno debe cumplir con un 75% de asistencia a clases. En el caso de que esta condición no se cumpla, la nota final no podrá ser mayor a 3.9

La asistencia a Laboratorio es obligatoria.

#### **17. Palabras Clave**

Termodinámica, Termoquímica, Cinética, Equilibrio Químico, Electroquímica

#### **18. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)**

-I.N. Levine "Físico Química", McGraw Hill.

(<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/1268>)

-P.W. Atkins "Physical Chemistry" 2nd. Ed., Freeman.

(<https://archive.org/details/physicalchemistry2014/page/n61/mode/2up>)

#### **19. Bibliografía Complementaria**

-G.W. Castellan, "Physical Chemistry" Addison Wesley, London, 1976.

(<https://archive.org/details/CastellanPhysicalChemistry/page/n9/mode/2up>)

#### **20. Recursos web**

No aplica