

<b>Nombre de la actividad académica</b>	Química General II	
<b>Nombre de la actividad académica en inglés</b>	General Chemistry II	
<b>Código y semestre</b>	QCQA2125	
<b>Equipo docente</b>	Álvaro Aliaga, Mauricio Canales	
<b>Unidad académica/organismo que lo desarrolla</b>	Facultad de Ciencias	
<b>Ámbito</b>	Científico	
<b>Horas de trabajo académico</b>	<i>Directo</i>	<i>Indirecto</i>
	7,5 hrs	4,5 hrs
<b>Número de créditos SCT - Chile</b>	8	
<b>Requisitos</b>	Química General I	
<b>Propósito General del curso</b>		
<p>Curso de carácter teórico-práctico orientado a adquirir los conceptos químicos básicos, desarrollando un razonamiento deductivo, como forma de acercamiento al conocimiento de la materia mediante el método científico, en una perspectiva que va desde los compuestos puros y las soluciones, hasta la aplicación de los fenómenos energéticos, de equilibrio de concentraciones, eléctricos y cinéticos para entender las reacciones químicas en la naturaleza. Este propósito se consigue a través de clases expositivas y de laboratorios con el desarrollo de informes grupales.</p>		
<b>Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso</b>		
<p>AC1. Maneja los fundamentos y el lenguaje de las ciencias básicas para lograr la comprensión de las diversas áreas de las ciencias ambientales desde una perspectiva científica y holista.  AC2. Aplica los conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas científicas considerando procedimientos de las disciplinas.  AC3. Comprende el método científico para abordar problemas básicos y complejos propios de las ciencias ambientales y de la química, considerando todas sus etapas.  CS1. Capacidad de investigación  CS3. Capacidad de comunicación oral y escrita</p>		
<b>Sub-competencias</b>		
<p>AC1.1 Conoce los conceptos básicos de la química, la física, la matemática y la biología para comprender los problemas ambientales desde las ciencias.  AC2.1 Comprende los procedimientos teóricos y experimentales de las ciencias básicas para resolver problemas ambientales.  AC2.2 Aplica los conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas científicas propias del medio ambiente.  AC2.3 Selecciona conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas de la química ambiental considerando procedimientos de las disciplinas.  AC3.1 Conoce las etapas del método científico para resolver problemas básicos y complejos propios de las ciencias ambientales.  AC3.2 Elabora preguntas de investigación para explicar las diferentes dimensiones de las ciencias ambientales en casos concretos.</p>		

**Resultados de Aprendizaje**

*Utiliza el método científico para resolver problemas científico-experimentales.*  
*Utiliza el lenguaje básico y compara las propiedades entre gases, líquidos, sólidos y soluciones.*  
*Selecciona y aplica conocimientos de termodinámica para comprender problemáticas de científicas y medio ambientales.*  
*Conoce la termodinámica química, con el propósito de predecir e interpretar cambios energéticos que ocurren en procesos químicos.*  
*Utiliza las reacciones de óxido-reducción, aplicando la transformación de compuestos, para comprender problemáticas de la química ambiental.*

**Saberes/ Contenidos**

**1. GASES**

*Leyes de los gases. Boyle, Charles, Gay Lussac y Dalton. Ecuación de estado de los gases ideales. Presión parcial y presión total. Desviación del comportamiento ideal.*

**2. LIQUIDOS Y SOLIDOS**

*Comparación de las propiedades de los gases, líquidos y sólidos. Fuerzas atractivas intermoleculares. Fuerzas de van der Waals. (fuerzas de London y fuerzas dipolo-dipolo). Enlace por hidrógeno.*  
*Sólidos cristalinos, difracción de rayos X. Tipos de cristales (moleculares, iónicos, covalentes, metálicos). Cristales líquidos.*  
*Calor de vaporización, presión de vapor de líquidos, punto de ebullición. Cambios de fase. Diagramas de fases.*

**3. SOLUCIONES**

*Tipos de soluciones. Proceso de solución factores que determinan la solubilidad. Efectos de temperatura y presión sobre la solubilidad. Ley de Henry.*  
*Propiedades coligativas. Presión de vapor. Ley de Raoult. Descenso del punto de congelación. Aumento del punto de ebullición. Presión osmótica. Soluciones iónicas. Coloides: tipos y propiedades.*

**4. TERMODINAMICA QUIMICA**

*Primera ley. Sistemas, estado y función de estado. Trabajo y calor. Primera ley de la termodinámica. Entalpía y capacidad calorífica. Dependencia de la entalpía con la temperatura.*  
*Termoquímica. Calor o entalpía de una reacción. Calorimetría. Ley de Hess. Estado estándar y entalpías de formación. Energía de enlace. Ciclo de Born Haber.*  
*Segunda ley. Proceso espontáneo. Reversibilidad e irreversibilidad. Entropía y la segunda ley. Visión molecular de la entropía.*  
*Tercera ley. Entropía estándar. Energía libre. Energía libre y espontaneidad. Energía libre de formación. Significado de la energía libre. Cambio de energía libre en una reacción. Energía libre y equilibrio. Variación de la Energía libre en función de la temperatura.*

**5. EQUILIBRIO QUIMICO**

*Equilibrio en sistemas gaseosos. Equilibrio dinámico. Condición de equilibrio, enfoque cinético y termodinámico. Ley de acción de masas, constante de equilibrio ( $K_c$ ,  $K_p$  y  $K_x$ ). Grado de disociación. Equilibrios heterogéneos.*  
*Efectos externos sobre el equilibrio. Efectos de concentración, temperatura y presión. Principio de Le Chatelier.*

### **6. EQUILIBRIO IONICO**

Ácidos y bases. Conceptos de Arrhenius, Bronsted-Lowry.

Autoionización del agua. Producto iónico del agua.  $pH$ ,  $pOH$  y  $pK_w$ . Fuerza relativa de ácidos bases.

Ácidos y bases débiles. Constantes de disociación  $K_a$  y  $K_b$ . Hidrólisis. Ácidos polipróticos. Efecto de un ion común. Soluciones reguladoras. Indicadores y titulaciones ácido-base.

Sales poco solubles. Producto de solubilidad. Efecto de ion común.

### **7. OXIDO REDUCCION Y ELECTROQUIMICA**

Reacciones de óxido reducción. Métodos de igualación de ecuaciones redox: cambio en el número de oxidación e ion electrón. Masa equivalente y Normalidad.

Celdas electroquímicas. Semiceldas. Notación de celdas voltaicas (galvánica). Fuerza electromotriz. Potenciales estándar de reducción. Ecuación de Nernst. Indicadores y titulaciones redox. Pilas o baterías prácticas.

Corrosión. Efectos en el medio. Protección de metales.

Electrólisis. Conducción metálica y electrolítica. Leyes de Faraday. Aplicaciones prácticas de la electrólisis.

### **8. CINETICA QUIMICA**

Velocidad de reacción. Factores que determinan la velocidad de reacción. Efecto de la concentración. Orden de reacción. Tiempo de vida media. Leyes integradas de velocidad (1er y 2do orden).

Mecanismos de reacción. Proceso elemental y molecularidad. Mecanismos y ley de velocidad. Etapa determinante de la velocidad. Efecto de la temperatura. Ecuación de Arrhenius.

Teorías sobre velocidad de reacción. Teoría de colisiones. Energía de activación. Teoría del estado de transición. Diagramas energía potencial vs coordenada de reacción.

Catálisis. Catálisis homogénea. Catálisis enzimática.

### **Trabajos prácticos**

<b>Jueves</b>	<b>Laboratorio Edificio Docencia Experimental (Lab N°6)</b>
	Lab Formativo – Inducción. Medición de volumen y error asociado.
	Lab1 - Gases. Estequiometría en la reacción entre metal y ácido para formar gas.
	Lab2 - Soluciones. Descenso del punto de congelación y determinación de la masa molar de un soluto.
	Lab3 - Equilibrio Químico. Determinación de la constante de equilibrio.
	Lab4 - Equilibrio Iónico. Preparación de soluciones y valoración ácido-base.
	Lab5 - Oxidorreducción y Electroquímica. Corrosión y Electrólisis.

### **Metodología**

Las metodologías de aprendizaje empleadas este semestre se basa en una modalidad presencial, apoyada por la plataforma Urcursos (Test, Tareas, Material Docente, Votaciones). La cátedra tendrá presentaciones mediante clase expositiva, explicación de cálculos y conceptos (90 min).

Las ayudantías tendrán resolución de ejercicios teórico-aplicados y revisión de casos en problemáticas de ciencia y medio ambiente (90 min).

Los laboratorios experimentales tendrán trabajos prácticos, con análisis y discusión de resultados, empleando el método científico y elaborando informes con discusión de resultados experimentales (180 min).

Actividades de expresión oral:

Taller de ciencia y medio ambiente: se plantea abordar temas de ciencia contemporánea y/o medio ambiente, donde los/las estudiantes deberán discutir en grupo, elaborando preguntas de investigación, para explicar las diferentes dimensiones de las ciencias ambientales en casos concretos (unidades 1, 2 y 3).

Actividades de expresión escrita:

Ensayo científico/ambiental: se plantea la selección de procedimientos teóricos y experimentales, enfocados en el conocimiento de líquidos, sólidos y soluciones, para resolver un problema ambiental de contaminación (unidades 1, 2 y 3).

**Evaluación**

**Cátedra:** Ensayo 1 (unidad 1, 2 y 3), Prueba 1 (unidad 4), Prueba 2 (unidad 5 y 6), Prueba 3 (unidad 7 y 8).

$$\text{Nota Cátedra} = \text{Ensayo} * 0,25 + \text{Prueba 1} * 0,25 + \text{Prueba 2} * 0,25 + \text{Prueba 3} * 0,25$$

**Ayudantía:** 2 talleres (TA, unidades 1 y 2), 4 controles ayudantía (CA, unidad 4, 5-6, 7-8).

$$\text{Nota Ayudantía} = \text{Promedio (talleres)} * 0,35 + \text{Promedio (controles)} * 0,65$$

**Laboratorio:** 6 Controles Laboratorio (CL), 6 Informes Laboratorios (IL)

$$\text{Nota Laboratorio} = \text{Promedio (CL1, CL2, CL3, CL4, CL5, CL6)} * 0,35 + \text{Promedio (IL1, IL2, IL3, IL4, IL5, IL6)} * 0,65$$

$$\text{Nota Promedio} = \text{Nota Cátedra} * 0,65 + \text{Nota Ayudantía} * 0,15 + \text{Nota Laboratorio} * 0,20$$

**Nota Final**

Si la Nota Promedio es igual (o superior) a 5,0, la Nota Final corresponde a la Nota Promedio y aprueba el curso.

Si la Nota Promedio esta entre 3,5 y 4,9, debe rendir obligatoriamente la Prueba Global, que contendrá todos los contenidos del semestre (cátedra, ayudantía y laboratorio).

$$\text{Nota Final} = \text{Nota Promedio} * 0,70 + \text{Prueba Global} * 0,30$$

Si la Nota Promedio es igual (o inferior) a 3,4, la Nota Final corresponde a la Nota Promedio y reprueba el curso.

**Requisitos de aprobación**

Nota Final 4,0 o superior (escala de 1,0 a 7,0).

**Palabras Claves**

Líquidos y sólidos, soluciones, termodinámica química, electroquímica, cinética química.

<b><i>Bibliografía Obligatoria</i></b>
<i>R. Chang. Química. 11a Ed. Española. McGraw -Hill, 2013. (libro guía del curso)</i> <i>Disponible online: <a href="https://www-ebooks7-24-com.uchile.idm.oclc.org/?il=275">https://www-ebooks7-24-com.uchile.idm.oclc.org/?il=275</a></i>
<b><i>Bibliografía Complementaria</i></b>
<i>J.L. Rosenberg. Química. 10ª Ed. McGraw-Hill, 2014. (libro ejercicios resueltos)</i> <i>Disponible online: <a href="https://www-ebooks7-24-com.uchile.idm.oclc.org/?il=674">https://www-ebooks7-24-com.uchile.idm.oclc.org/?il=674</a></i>
<b><i>Recursos Web</i></b>
<i>Base de datos de moléculas PubChem, operado y mantenido por el National Center for Biotechnology Information (NCBI). <a href="https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/</a></i>