



Universidad de Ingeniería y Tecnología  
Escuela Profesional de  
Ciencia de la Computación  
Silabo del curso – Periodo Académico 2017-I

1. **Código del curso y nombre:** CQ121. Química General
2. **Créditos:** 3
3. **Horas de Teoría y Laboratorio:** 3 HT;
4. **Docente(s)** Dr. Alejandra Ratti Parandelli
  - Dr. Filosofía, ASTATE, EEUU, 2010.

Dr. María De Fátima Fernandez Lamarque

- Dr. Filosofía, LSU, EEUU, 1996.

Mg. Melissa Barrera Tomas

- Mag. Ciencias, UQAM, Canadá, 2016.

Mg. Angela Pinedo Flores

- Mag. Ciencias, PUCP, Perú, 2016.

Mg. Rocío Giovanna Hoyos Diaz

- Mag. Educación, USMP, Perú, 2016.

Mg. Carmen Luz Zegarra Urquia

- Mag. Química, PUCP, Perú, 2008.

Mg. Max Jorge Carlos Salazar

- Mag. Ciencias, USP, Brasil, 2015.

Mg. Marco Antonio Gusukuma Higa

- Mag. Ingeniería Industrial, UNI, Perú, 2014.

Atención previa coordinación con el profesor

## 5. Bibliografía

- [AS83] Paul Ander and A. Sonnessa. *PRINCIPIO DE QUIMICA*. Editorial LIMUSA Mexico, 1983.
- [Bab83] Babor-Ibarz. *QUIMICA GENERAL MODERNA*. 8th ed. EDITORIAL MARIN S.A., BARCELONA, 1983.
- [Bru92] Mahan Bruce. *QUIMICA CURSO UNIVERSITARIO*. FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO, USA, 1992.
- [Cha99] Raymond Chang. *QUIMICA*. 4th ed. Mc Graw Hill, Mexico, 1999.
- [Mas98] Willian Masterson. *QUIMICA GENERAL SUPERIOR*. INTERAMERICANA, Mexico, 1998.
- [WCD92] Kennet W. Whitten, Kennet D. Calley, and Raymond E. Davis. *QUIMICA GENERAL*. 3rd ed. Mc Graw Hill, Mexico, 1992.

## 6. Información del curso

- (a) **Breve descripción del curso** Este curso es útil en esta carrera para que el alumno aprenda a mostrar un alto grado de dominio de las leyes de la Química General.

(b) **Prerrequisitos:**

(c) **Tipo de Curso:** Obligatorio

## 7. Competencias

- Capacitar y presentar al estudiante los principios básicos de la química como ciencia natural abarcando sus tópicos más importantes y su relación con los problemas cotidianos.

## 8. Contribución a los resultados (*Outcomes*)

d) Trabajar efectivamente en equipos para cumplir con un objetivo común. (**Usar**)

h) Incorporarse a un proceso de aprendizaje profesional continuo. (**Usar**)

## 9. Competencias (IEEE)

**C20.** Posibilidad de conectar la teoría y las habilidades aprendidas en la academia a los acontecimientos del mundo real que explican su pertinencia y utilidad. ⇒ **Outcome d,h**

## 10. Lista de temas a estudiar en el curso

1. QU1. Termodinámica
2. QU2. Equilibrio Químico
3. QU3. Estudios que Contribuyeron al Desarrollo de la Teoría del Átomo
4. QU4. Teorías del Átomo
5. QU5. Tabla Periódica
6. QU6. Enlace Químico
7. QU7. Gases
8. QU8. Fuerzas Intermoleculares y Líquidos
9. QU9. Sólidos
10. QU10. Disoluciones
11. QU11. Estequiometría

## 11. Metodología y Evaluación

### Metodología:

#### Sesiones Teóricas :

El desarrollo de las sesiones teóricas está focalizado en el estudiante, a través de su participación activa, resolviendo problemas relacionados al curso con los aportes individuales y discutiendo casos reales de la industria. Los alumnos desarrollarán a lo largo del curso un proyecto de aplicación de las herramientas recibidas en una empresa.

#### Sesiones de Laboratorio :

Las sesiones prácticas se desarrollan en laboratorio. Las prácticas de laboratorio se realizan en equipos para fortalecer su comunicación. Al inicio de cada laboratorio se explica el desarrollo de la práctica y al término se destaca las principales conclusiones de la actividad en forma grupal.

#### Exposiciones individuales o grupales :

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

#### Lecturas:

A lo largo del curso se proporcionan diferentes lecturas, las cuales son evaluadas. El promedio de las notas de las lecturas es considerado como la nota de una práctica calificada. El uso del campus virtual UTEC Online permite a cada estudiante acceder a la información del curso, e interactuar fuera de aula con el profesor y con los otros estudiantes.

#### Sistema de Evaluación:

## 12. Contenido

Unidad 1: QU1. Termodinámica (4)	
Competencias esperadas: C20	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender y trabajar con los principios de la Termodinámica.</li> <li>• Abstracter de la naturaleza los conceptos de las transformaciones de los gases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas termodinámicos y su clasificación. Variables termodinámicas y funciones de estado.</li> <li>• Estados de un sistema. Estados de equilibrio. Variables extensivas e intensivas.</li> <li>• Equilibrios térmicos. Principio cero de la termodinámica.</li> <li>• Primer principio de la termodinámica. Capacidad calorífica. Procesos reversibles y trabajo máximo.</li> <li>• Energía interna de los gases ideales. Transformaciones adiabáticas. Termoquímica. Ley de Lavoisier y La Place, Ley de Hess. Ley de Kirchhoff.</li> <li>• Segunda Ley de la termodinámica. Entropía. Eficiencia de un ciclo reversible.</li> <li>• Energía libre. Tercera ley de la termodinámica.</li> </ul>
Lecturas : [Cha99], [WCD92]	

Unidad 2: QU2. Equilibrio Químico (4)	
Competencias esperadas: C20	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir, conocer y aplicar los conceptos del equilibrio químico.</li> <li>• Resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto. Constante de equilibrio.</li> <li>• Ley de acción de las masas.</li> <li>• Equilibrios homogéneos. Equilibrios heterogéneos. Equilibrios múltiples.</li> <li>• Factores que afectan el equilibrio químico. Principio de Le Chatelier.</li> </ul>
Lecturas : [Cha99], [WCD92]	

Unidad 3: QU3. Estudios que Contribuyeron al Desarrollo de la Teoría del Átomo (4)	
Competencias esperadas: C20	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el comportamiento y características de las ondas.</li> <li>• Entender cualitativa y cuantitativamente el comportamiento corpuscular de las ondas electromagnéticas.</li> <li>• Resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de las ondas.</li> <li>• Radiación electromagnética. Característica. Espectros.</li> <li>• Teoría Cuántica de Max Planck.</li> <li>• Efecto fotoeléctrico.</li> <li>• Relación entre la materia y energía.</li> <li>• Rayos X, Rayos catódicos y rayos canales.</li> <li>• Ejercicios y problemas</li> </ul>
Lecturas : [Cha99]	

Unidad 4: QU4. Teorías del Átomo (6)	
Competencias esperadas: C20	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer e interpretar los modelos atómicos clásicos.</li> <li>• Entender los fundamentos de la teoría atómica moderna.</li> <li>• Conocer los conceptos básicos de la mecánica cuántica.</li> <li>• Resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Postulados de Dalton. Modelo atómico de Thompson.</li> <li>• Experimento de Rutherford, Modelo atómico de Rutherford. Inconsistencia.</li> <li>• Modelo atómico de Bohr. Espectro de emisión del átomo de hidrógeno.</li> <li>• Teoría atómica moderna. Dualidad de la materia.</li> <li>• Principio de incertidumbre de Heisenberg.</li> <li>• Orbitales atómicos. Ecuación de Schrodinger.</li> <li>• Descripción mecánico cuántica del átomo de hidrogeno Números cuánticos.</li> <li>• Configuración electrónica. Principio de exclusión de Pauli.</li> <li>• Regla de Hund. Excepciones.</li> <li>• Paramagnetismo y diamagnetismo. Efecto pantalla.</li> <li>• Ejercicios y problemas.</li> </ul>
Lecturas : [Bab83], [WCD92]	

Unidad 5: QU5. Tabla Periódica (4)	
Competencias esperadas: C20	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender la estructura de la tabla periódica.</li> <li>• Conocer las propiedades de los elementos.</li> <li>• Resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley periódica.</li> <li>• Descripción de la tabla periódica. Periodo y grupo. Ubicación de un elemento.</li> <li>• Propiedades periódicas: Radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica. Electronegatividad.</li> <li>• Variación de las propiedades químicas.</li> <li>• Ejercicios y problemas.</li> </ul>
Lecturas : [WCD92], [Bru92]	

Unidad 6: QU6. Enlace Químico (3)	
Competencias esperadas: C20	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y entender las teorías de valencia y de enlaces químicos.</li> <li>• Conocer y entender la teoría del orbital molecular.</li> <li>• Resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de la valencia. Evolución.</li> <li>• Regla del octeto.</li> <li>• Teoría de Lewis.</li> <li>• Enlace iónico y electrovalente.</li> <li>• Formación del par iónico entre los elementos <i>s</i> y los elementos <i>p</i>. Las energías iónicas de las redes cristalinas.</li> <li>• Ciclo de Born Haber.</li> <li>• Enlace covalente. Compartición de pares de electrones.</li> <li>• Carga formal y estructura de Lewis. Concepto de resonancia.</li> <li>• Excepciones a la regla del octeto. Fuerzas en enlace covalente.</li> <li>• Teoría de la repulsión de pares electrónicos del nivel de valencia (RPENV).</li> <li>• Concepto de hibridación. Hibridación <i>sp</i>, <i>sp</i><sup>2</sup>, <i>sp</i><sup>3</sup> y otros tipos de hibridación.</li> <li>• Teoría del orbital molecular.</li> <li>• Ejercicios y problemas.</li> </ul>
Lecturas : [Bru92], [AS83]	

<b>Unidad 7: QU7. Gases (4)</b>	
<b>Competencias esperadas: C20</b>	
<b>Objetivos de Aprendizaje</b>	<b>Tópicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los conceptos básicos de los gases ideales.</li> <li>• Entender y aplicar la teoría cinética de los gases.</li> <li>• Conocer conceptos de difusión y efusión de gases.</li> <li>• Entender los conceptos de gases reales.</li> <li>• Resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición. Presión de un gas.</li> <li>• Leyes de los gases: de Boyle, Gay-Lussac y Charles. Ecuación de un gas ideal.</li> <li>• Ley de presiones parciales de Dalton.</li> <li>• Teoría cinética de los gases. Distribución de velocidades moleculares. Trayectoria libre media.</li> <li>• Ley de Graham de la difusión y efusión.</li> <li>• Gases reales. Ecuación de Van der Waals.</li> <li>• Ejercicios y problemas.</li> </ul>
<b>Lecturas :</b> [AS83], [Mas98]	

<b>Unidad 8: QU8. Fuerzas Intermoleculares y Líquidos (3)</b>	
<b>Competencias esperadas: C20</b>	
<b>Objetivos de Aprendizaje</b>	<b>Tópicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer conceptos básicos de las fuerzas intermoleculares.</li> <li>• Conocer y aplicar conceptos de vaporización y ebullición.</li> <li>• Conocer y aplicar conceptos de tensión superficial y cambios de fase.</li> <li>• Resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición. La evaporación y la presión de vapor en el estado de equilibrio.</li> <li>• Medida de la presión de vapor y del calor de vaporización. Punto de ebullición y calor latente de vaporización.</li> <li>• Fuerzas intermoleculares; fuerzas dipolo-dipolo, ion-dipolo, disperso, fuerza y radio de van der Waals. Enlace de hidrógeno.</li> <li>• Viscosidad. Tensión superficial y acción capilar.</li> <li>• Cambios de fase.</li> <li>• Ejercicios y problemas.</li> </ul>
<b>Lecturas :</b> [Mas98], [Bab83]	

<b>Unidad 9: QU9. Sólidos (3)</b>	
<b>Competencias esperadas: C20</b>	
<b>Objetivos de Aprendizaje</b>	<b>Tópicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer conceptos básicos de las estructuras cristalinas de sólidos.</li> <li>• Conocer y aplicar conceptos de cambios de fase y de equilibrio.</li> <li>• Resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición. Empaquetación de esferas. Eficiencia de empaquetamiento. Empaquetamiento compacto.</li> <li>• Empleo de los Rayos X en el estudio de la estructura de los cristales.</li> <li>• Clases de estructuras cristalinas: cristales iónicos. Covalentes, moleculares, metálicos. Enlace metálico Cristales amorfos.</li> <li>• Cambios de fase. Equilibrio líquido-vapor. Calor de vaporización y punto de ebullición.</li> <li>• Equilibrio líquido-sólido. Equilibrio sólido-vapor. Diagrama de fase del agua y del dióxido de carbono.</li> <li>• Ejercicios y problemas.</li> </ul>
<b>Lecturas :</b> [Mas98], [Bab83]	

<b>Unidad 10: QU10. Disoluciones (3)</b>	
<b>Competencias esperadas: C20</b>	
<b>Objetivos de Aprendizaje</b>	<b>Tópicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer conceptos básicos de las disoluciones moleculares.</li> <li>• Conocer y aplicar conceptos de concentración y solubilidad.</li> <li>• Resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición. Visión molecular del proceso de disolución.</li> <li>• Disoluciones de líquidos en líquidos. Disoluciones de sólidos en líquidos.</li> <li>• Unidades de concentración: porcentaje en masa, fracción molar, molaridad, molalidad Normalidad.</li> <li>• Efecto de la temperatura en la solubilidad, la solubilidad de los sólidos y la temperatura, cristalización fraccionada.</li> <li>• La solubilidad de los gases y la temperatura. Efecto de la presión en la solubilidad de los gases.</li> <li>• Propiedades coligativas de las soluciones. Dispersiones coloidales.</li> <li>• Ejercicios y problemas.</li> </ul>
<b>Lecturas :</b> [Mas98], [Bab83]	

Unidad 11: QU11. Estequiometría (3)	
Competencias esperadas: C20	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer conceptos básicos de las reacciones químicas.</li> <li>• Conocer y aplicar las leyes ponderales y volumétricas.</li> <li>• Resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacción química. Expresiones de las reacciones químicas en forma de ecuaciones. Características de una ecuación química.</li> <li>• Tipos de reacciones químicas: Precipitación, ácido-base, óxido-reducción. Cantidad de reactivos y productos.</li> <li>• Relaciones estequiométricas: moles, masa y volumen.</li> <li>• Leyes ponderales y volumétricas.</li> <li>• Reactivo limitante. Rendimiento de las reacciones.</li> <li>• Ejercicios y problemas.</li> </ul>
<b>Lecturas :</b> [Mas98], [Bab83]	