



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLAN DE CURSO

**CÓDIGO:**  
FDOC-088  
**VERSIÓN:** 01  
**EMISIÓN:**  
22/02/2019  
**PÁGINA**  
1 DE 9

### 1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Facultad	Ciencias Básicas	1.2. Programa	Química		
1.3. Área	Química	1.4. Curso	Fisicoquímica I		
1.5. Código	402208	1.6. Créditos	4		
1.6.1. HDD	6 h/semana	1.6.2. HTI	12 h/semana	1.7. Año de actualización	2020

### 2. JUSTIFICACIÓN

La fisicoquímica constituye un curso fundamental del Programa de Química que se imparte inicialmente en el quinto semestre de la carrera. Este curso tiene una estrecha relación con otros cursos previamente estudiados.

La fisicoquímica es una disciplina científica que se encarga del estudio cuantitativo y teórico de las propiedades y la estructura de la materia, con base en la comprensión de los principios, las leyes y las teorías sobre las que se edifica.

La química física generalmente se agrupa en cuatro temas principales:

- ✓ Termodinámica: se ocupa de la inter-conversión de varios tipos de energía y los cambios en las propiedades físicas que intervienen.
- ✓ Cinética: tratamiento de las tasas de procesos químicos.
- ✓ Mecánica cuántica: tratamiento de fenómenos a nivel molecular.
- ✓ Mecánica estadística: conecta las propiedades de las moléculas individuales con las propiedades de volumen.

El curso de fisicoquímica I, se enfoca en el estudio de termodinámica clásica, ciencia fenomenológica, con enfoque macroscópico edificada en leyes generales inferidas del experimento. Su objetivo es que a partir de unos cuatro postulados (leyes de la termodinámica), se obtienen relaciones entre propiedades macroscópicas de la materia, cuando ésta se somete a toda una variedad de procesos.

Para poder comprender esta asignatura, el estudiante debe tener fundamentos de química, física, matemáticas I y II, ecuaciones diferenciales, que le darán las herramientas necesarias para relacionar los diferentes tópicos que presenta la materia.

### 3. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN

En concordancia con lo dispuesto en el PEP 2017 del programa de Química: El enfoque pedagógico que tiene la Universidad se fundamenta en el aprendizaje, se busca garantizar una formación integral que le permita al estudiante desarrollar las competencias requeridas para desempeñarse en diferentes escenarios con capacidad científica, procedimental, social, ética y humana utilizando metodologías acordes con las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y medios pedagógicos para enseñar, aprender a aprender fomentando el aprendizaje autónomo.



Es por ello que la Universidad determinó su propósito de formación en los cuatro pilares de la educación: aprender a: ser, conocer, a hacer y a interactuar.

Es por ello, e el trabajo o entrenamiento de los fisicoquímicos se centra en:

- ✓ Comprender las propiedades físicas de átomos y moléculas, la forma en que funcionan las reacciones químicas y lo que revela estas propiedades.
- ✓ Comprender las propiedades químicas y describir su comportamiento utilizando teorías de la física y los cálculos matemáticos.
- ✓ Desarrollar métodos para probar y caracterizar las propiedades de los materiales.
- ✓ Desarrollar teorías sobre propiedades y descubrir el uso potencial de los materiales.
- ✓ Analizar materiales.
- ✓ Operativizar instrumentos y equipos sofisticados: Instrumentos analíticos, que pueden incluir láseres, espectrómetros de masas, resonancia magnética nuclear y microscopios electrónicos.
- ✓ Predecir las propiedades y reacciones de las sustancias químicas, y luego prueban y refinan esas predicciones.
- ✓ Realizar análisis matemáticos y estadísticos de grandes conjuntos de datos, a veces con millones de puntos de datos, para revelar información oculta sobre compuestos, materiales y procesos.
- ✓ Realizar simulaciones, desarrollando ecuaciones matemáticas que predicen cómo reaccionarán los compuestos con el tiempo.
- ✓ Trabajar en campos emergentes de la ciencia de materiales y modelado molecular, donde sus habilidades para analizar y predecir el comportamiento de las propiedades físicas tienen nuevas y emocionantes aplicaciones. Al combinar la rigidez matemática de la química física con la practicidad de nuevos materiales y nuevas aplicaciones, el campo de la química física se está expandiendo de formas nuevas y emocionantes.

Es decir, los investigadores formados en área de fisicoquímica presentan una amplia gama de de capacitación o entrenamiento, que los posiciona para trabajar en una variedad de carreras científicas.

#### 4. COMPETENCIAS

##### 4.1. Específicas

Muestra conocimiento y comprensión de los hechos, conceptos, principios y teorías esenciales asociados con las diferentes áreas de la química.

Resuelve problemas cualitativos y cuantitativos utilizando modelos desarrollados previamente

Reconoce y analiza nuevos problemas y planificar estrategias para resolverlos.

Interpreta, evalúa y sintetiza datos e información química.

Procesa y calcula datos asociados con información química.



**PLAN DE CURSO**

Manipula reactivos químicos, instrumentos y dispositivos de forma segura.  
Usa instrumentos químicos estándar para identificación, cuantificación, separación y determinación estructural.  
Monitorea observando y midiendo propiedades químicas, eventos o cambios, recopilando la información apropiada.  
Interpreta los datos obtenidos de la observación y medición de laboratorio.  
Prepara, presenta y defiende informes científicos tanto por escrito como oralmente frente a una audiencia.  
Utiliza los métodos inductivos y deductivos correctamente en el campo de la química.  
Reconoce y evalúa procesos químicos en la vida diaria.  
Relaciona la química con otras disciplinas.

4.2 Transversales

En concordancia con el artículo 12 del acuerdo 147(BIS) de diciembre de 2018: Las competencias transversales en el currículo desarrollan habilidades para la vida personal, profesional y social, enriqueciendo el proceso formativo. La universidad de Córdoba define siete (7) competencias generales comunes a todas las disciplinas (**comunicativa, investigativa, emprendimiento e innovación y ciudadana**), las cuales fundamentan y potencian las competencias específicas de cada profesión y en especial otorgan un sello a los graduados de la universidad.

Comunica en español e inglés utilizando los medios audiovisuales habituales  
Lee, comprende auditivamente, y produce composiciones orales y escritas que les permite funcionar en un contexto profesional en inglés.  
Interpreta textos en inglés técnico y científico en el campo de la investigación.  
Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.  
Incorpora en su comportamiento principios éticos que rigen la investigación y la práctica profesional.  
Adquiere conciencia de los riesgos y problemas ambientales inherentes a su carrera profesional.  
Defiende puntos de vista personales basados en el conocimiento científico.

Integra el conocimiento y aplicarlo a la resolución de problemas utilizando métodos científicos.  
Adquiere capacidad de organización, planificación e implementación.  
Desarrolla la capacidad de trabajo autónomo o en equipo en respuesta también a las necesidades específicas de cada situación.  
Muestra creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor para enfrentar los desafíos de su actividad como químico.  
Adquiere la capacidad de tomar decisiones y gestionar recursos humanos.  
Avanza en la capacidad de trabajo en grupos multidisciplinarios.  
Persigue objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.



1. CONTENIDOS

**CAPITULO 1. DEFINICIONES BÁSICAS (18 horas)**

- 1.1. Definición de Físicoquímica y División
- 1.2. Sistema Termodinámica y clases de sistemas (abiertos, cerrados y aislados) y otros.
- 1.3. Entorno.
- 1.4. Definición de Termodinámica y Alcances
- 1.5. Características de las variables usadas en la descripción de sistemas termodinámicos
- 1.6. Propiedades o Variables de estado ( $V$ ,  $P$ ,  $T$  y  $n$ ).
- 1.7. Variables intensivas y extensivas.
- 1.8. Procesos termodinámicos (Adiabáticos, Isocóricos, isotérmicos e isobáricos)
- 1.9. Taller.

**CAPITULO 2. GASES IDEALES Y REALES(16 horas)**

- 2.1 Teoría cinética molecular de los gases, introducción.
- 2.2 Postulados de la teoría cinética
- 2.3 Propiedades de los gases.
- 2.4 Interpretación molecular de la temperatura
- 2.5 Calor específico de un gas
- 2.6 Relación entre los calores específicos de los gases
- 2.7 Relación entre la energía interna y el calor específico de un gas ideal
- 2.8 Teorema de equipartición de la energía
- 2.9 Ley de distribución barométrica.
- 2.10 Ley de distribución de Boltzmann
- 2.11 Estado y ecuación de estado de los gases
- 2.12 Gas ideal y leyes empíricas de los gases ideales
- 2.13 Tipos de ecuaciones de estado y su deducción
- 2.14 Ecuaciones de estado de los gases reales
- 2.15 Propiedades críticas
- 2.16 Principio de los Estados Correspondientes
- 2.17 Ley de la continuidad de los estados



**CAPITULO 3. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA y TERMOQUIMICA. (24horas)**

- 3.1 Conceptos básicos: Calor, trabajo y energía interna.
- 3.2 Ley de equilibrio térmico
- 3.3 Cantidades máximas y mínimas de trabajo
- 3.4 Procesos reversibles e irreversibles y trabajo en diferentes procesos
- 3.5 Equivalencia entre el calor y el trabajo.
- 3.6 Formulación de la primera ley de la termodinámica.
- 3.7 Cambios de estado a volumen y presión constante
- 3.8 Capacidad calorífica
- 3.9 Experimento de Joule
- 3.10 Cálculo de  $\Delta U$  y  $\Delta H$  en procesos sencillos de sistemas cerrados
- 3.11 Aplicación de la primera ley de la termodinámica a Rx químicas. Calores de reacción.
- 3.12 Entalpía y calores de reacción
- 3.13 Ley de Hess
- 3.14 Calor de formación.
- 3.15 Calor de combustión
- 3.16 Calor de solución y dilución.
- 3.17 Calor de neutralización de ácidos y bases

**CAPITULO 4. SEGUNDA Y TERCERA LEY DE LA TERMODINÁMICA. (34horas)**

- 4.1 Segunda ley. Enunciado de la segunda ley.
- 4.2 Entropía como criterio de espontaneidad
- 4.3 Determinación de la variación de entropía en sistemas cerrados
- 4.4 Procesos reversibles e irreversibles.
- 4.5 Máquinas térmicas
- 4.6 La máquina de Carnot
- 4.7 Eficiencia de máquinas térmicas reversibles.
- 4.8 Cálculo de la energía libre de Gibbs de reacción
- 4.9 Cálculo de la entropía de reacción
- 4.10 Tercera ley de la termodinámica
- 4.13. Cambios de entropía en las reacciones químicas.



## CAPITULO 5. ENERGÍA LIBRE Y EQUILIBRIO QUÍMICO.

- 6.1. Ecuaciones Fundamentales de la termodinámica.
- 6.2. Energía libre de Helmholtz.
- 6.3. Energía libre de Gibbs
- 6.4. La energía libre en las reacciones
- 6.5. Espontaneidad y equilibrio químico.
- 6.6. Fugacidad y actividad.

## PRACTICAS DE LABORATORIO: CURSO DE FISICOQUIMICA I

1. Ley de Boyle
2. Masa molecular de una sustancia volátil
3. Determinación de pesos moleculares método de Dumas de gases
4. Determinación del volumen molar de un gas
5. Ley de Hess.
6. Calor de neutralización.
7. Cambios térmicos de un sistema.
8. Balance térmico y entropía.
9. Determinación del factor  $C_p / C_v$ . Método de Clement y Desormes.
10. Estudio y análisis termodinámico de un proceso de compresión isotérmico.
11. Calor integral de solución.
12. Calor diferencial de solución.

## 2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Las estrategias metodológicas de enseñanza que se están implementando para el logro de los propósitos de formación en el **curso de fisicoquímica**, son las clases magistrales, las prácticas de laboratorio, búsqueda bibliográfica, exposiciones, desarrollo de proyectos dirigidos, talleres, seminarios, entre otros.

**Clase magistral:** Consiste en la presentación oral de un tema por parte del docente de la asignatura, en forma resumida, permitiendo la participación activa y motivada de los estudiantes, mediante preguntas, análisis de casos, ejercicios, entre otros.

**Prácticas de laboratorio:** Desarrolla en el estudiante la habilidad de manipular montajes químicos, permite al estudiante comprobar experimentalmente los conceptos estudiados en la parte teórica de la asignatura, esta estrategia de aprendizaje desarrolla el espíritu crítico del estudiante y su creatividad, iniciativa, organización y disciplina de trabajo.

**Exposiciones y Seminarios:** Requiere que el estudiante desarrolle habilidades en la búsqueda bibliográfica de los temas, de igual forma lo profundice y lo presente en forma oral, esta estrategia de aprendizaje desarrolla el espíritu crítico y habilidad argumentativa que relaciona la practica con la teoría.



**PLAN DE CURSO**

**La investigación dirigida:** Esta estrategia del aprendizaje logra que el estudiante relacione en forma directa los conceptos teóricos recibidos en las clases magistrales con los procesos químicos experimentales, los induce a buscar respuesta a problemas experimentales despertando en ellos el pensamiento científico, la creatividad y la iniciativa.

**El taller:** Esta estrategia pedagógica busca estimular la autoformación del estudiante, permite la participación abierta, el análisis y la comprensión de problemas reales del entorno, incentiva en el estudiante la interdisciplinariedad, el trabajo en equipo, mejorando sus competencias comunicativas, argumentativas y cooperativas entre ellos.

### 3. ACTIVIDADES Y PRÁCTICAS

#### 3.1. Investigación Formativa

Desarrollo y elaboración de informes de prácticas de Laboratorio.  
Elaboración de ensayos

#### 3.2. Extensión Formativa

#### 3.3. Prácticas Académicas

### 4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

Para evaluar el nivel de aprendizaje del estudiante, el profesor utilizará los siguientes medios o criterios:

- Evaluaciones cortas (Quices), orales o escritas
- Trabajos individuales o en grupos
- Ensayos
- Seminarios, ejercicios o informes
- Exposiciones
- Trabajos de práctica, clínica, taller, laboratorio o campo
- Evaluación acumulativa
- Otros, a consideración del profesor

### 5. BIBLIOGRAFÍA



9.1. Bibliografía en Castellano

- Barrow, Gordon M. Química física. Reverté. 4ª. Ed. Barcelona. 2002.
- Trujillo Santacoloma, Francisco Julián. Soluciones acuosas teoría y aplicaciones. Universidad de Medellín. 2004.
- Smith, E. Brian. Termodinámica química básica. El Manual Moderno. Oxford. 1977.
- Metz, Clyde. Teoría y problemas de fisicoquímica. Bogotá. 1976.
- Hutchinson, Eric. Química física. Alhambra. Madrid. 1965.
- Gilbert W. Castellan. Fisicoquímica. Addison Wesley Longman. Segunda edición. México 1998.
- Maron Y Pruton. Fundamentos de Fisicoquímica. Limusa S. A. México 1996.
- Ira N. Levine. Fisicoquímica. Volumen I y II. Mc Graw-Hill. Cuarta edición. Madrid España 1996.
- P. W. Atkins. Fisicoquímica. Addison Wesley Iberoamericana. Tercera edición. Wilmington, Delaware, E.U.A. 1991.
- S. R. Logan. Fundamentos de Cinética Química. Addison Wesley. Primera edición. España 1996.
- Keith. J. Laidler. Cinética de reacciones Químicas . volumen I y II. Alhambra S.A. Primera edición. Madrid España 1966.
- Samuel Glasstone. Termodinámica para Químicos. Aguilar. Tercera edición. Madrid. 1960.
- Alexander F., J. A. Kitchener. Prácticas de Fisicoquímica. Editorial Medico Quirúrgica. Octava edición. Buenos Aires.
- Everett. D. H. Termodinámica Química. Aguilar. Tercera edición. Madrid. 1964.
- C. M. Romero., L. Blanco C. Tópicos en química básica, experimentos de laboratorio. Guadalupe LTDA. Bogota, D. C. 1996.
- E.C. Labowitz, J.S. Arents, Fisicoquímica. Problemas y Soluciones, AC, 1974.
- C.R. Metz, Fisicoquímica. Problemas y Soluciones, 2ª Edición, McGraw-Hill, 1991.
- M. Criado, Curso Practico de Termodinamica, UNED Ediciones, 2001.
- A.W. Adamson, Problemas de Química Física, 2ª Edición, Reverté, 1984.

9.2. Bibliografía en inglés

- Berry, R. Stephen. Physical chemistry. Oxford University Press. 2ª. Ed. New York. 2000.
- I.M. Klotz, R.M. Rosenberg, **CHEMICAL THERMODYNAMICS**, 6th Edition, John Wiley, 2000.
- P.W. Atkins, J. De Paula, Physical Chemistry, 8th Edition, O.U.P., 2006.
- K.J. Laidler, J.H. Meiser, B.C. Sanctuary, Physical Chemistry, 4th Edition, Houghton Mifflin, 2003.
- R.J. Silbey, R.A. Alberty, M.G. Bawendi, Physical Chemistry, 4th Edition, Wiley, 2005.
- D.A. McQuarrie, J.D. Simon, Physical Chemistry: A Molecular Approach, University Science Books, 1997.
- P.W. Atkins, J. De Paula, Elements of Physical Chemistry, 4th Edition, O.U.P., 2005.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLAN DE CURSO

**CÓDIGO:**  
FDOC-088  
**VERSIÓN:** 01  
**EMISIÓN:**  
22/02/2019  
**PÁGINA**  
9 DE 9

### 9.3. Base de datos