



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS**  
**Año Lectivo: 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**CARRERA/S:** Licenciatura en Química

**PLAN DE ESTUDIOS:** Año 2022, versión 1

**ASIGNATURA:** Química II

**CÓDIGO:** 3818

**MODALIDAD DE CURSADO:** Presencial

**DOCENTE RESPONSABLE:** Susana Criado, Dra. en Ciencias Químicas, Profesora Asociada, Dedicación Exclusiva.

**EQUIPO DOCENTE:**

Mariana Spesia, Dra. en Ciencias Biológicas, Ayudante de Primera, Dedicación Semi-Exclusiva.  
Cecilia Challier, Dra. en Ciencias Químicas, Ayudante de Primera, Dedicación Simple.  
Patricia Labruzzo, estudiante de la Carrera de Profesorado en Química, Ayudante de Segunda.

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** cuatrimestral

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:** 1er año – 2do cuatrimestre

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

**Asignaturas aprobadas:** No se requieren

Asignaturas regulares: Química I (3817); Matemática I (3801)

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** obligatoria

**CARGA HORARIA TOTAL:** 140 horas

<b>Teóricas:</b>	<b>.... hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>.... hs</b>	<b>Teóricas -</b>	<b>70 hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>70 hs</b>
				<b>Prácticas:</b>			

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 10 horas

<b>Teóricas:</b>	<b>.... hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>.... hs</b>	<b>Teóricas -</b>	<b>5 hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>5 hs</b>
				<b>Prácticas:</b>			



## 1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura se dicta en el segundo cuatrimestre de la carrera de Licenciatura en Química. El estudiante debe tener regularizadas Química I (cód. 3817) y Matemática I (cód. 3801).

El estudiante ingresa a Química II con conceptos básicos-generales de química. En esta asignatura dichos conceptos son justificados desde un punto de vista fisicoquímico y abordados desde una visión fenomenológica. Dichos conocimientos son retomados y profundizados en Química Inorgánica (cód. 3805), Fisicoquímica II (cód. 3827) y Fisicoquímica III (cód. 3829).

## 2. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

### 3.1. Contenidos mínimos

Principios básicos de termodinámica: 1ra, 2da y 3ra ley. Equilibrio físico. Azeótropos. Termodinámica de superficies. Nociones de adsorción. Sistemas dispersos: coloides. Magnitudes molares parciales. Equilibrio químico. Potencial Químico. Actividad y coeficiente de Actividad. Isoterma de reacción. Equilibrio en sistemas biológicos y bioenergética. Fundamentos de electroquímica. Cinética química. Velocidad de reacción. Orden y molecularidad. Leyes empíricas. Teorías. Catálisis. Mecanismos de reacción.

### 3.2. Ejes temáticos o unidades

#### **PARTE A: Fundamentos Termodinámicos**

**TEMA I:** Termodinámica. Conceptos fundamentales. Sistemas termodinámicos. Sistemas abiertos, cerrados y aislados. Temperatura. Su medición. Calor. Expresión de la cantidad de calor absorbida o cedida por un cuerpo. El concepto de capacidad calorífica y calor específico. Trabajo debido a cambios de volumen. Primera Ley de la Termodinámica. Calor y trabajo como manifestaciones de la energía. Energía total y energía interna de un sistema. El concepto de función de estado. Ciclos. Calor y trabajo como funciones camino. Aplicación de la Primera Ley de la Termodinámica a sistemas formados por gases ideales. Cálculos de trabajo y calor para diferentes procesos. Termoquímica: Aplicación de la Primera Ley de la Termodinámica a reacciones químicas. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Entalpía. Entalpía molar de formación. Cálculo de variación de entalpía. Variación de entalpía con la temperatura. Relación entre  $\Delta H$  y  $\Delta U$ .

**TEMA II:** Segunda Ley de la Termodinámica. Concepto de reversibilidad e irreversibilidad. Definición operativa de entropía. Aplicación a sistemas aislados. Criterio de espontaneidad. Variación de la entropía con las variables P, V y T. Tercera Ley de la Termodinámica. El concepto de entropía absoluta. El concepto de orden y desorden. La función energía libre. Criterios generales de espontaneidad y equilibrio.

#### **PARTE B: Equilibrio**

**TEMA III:** Equilibrio Físico. Condiciones generales de equilibrio entre fases: la Regla de las Fases. Sistemas de un componente. Diagrama de Fases. Equilibrios de fusión, sublimación y vaporización: ecuación de Clapeyron. Equilibrios líquido-vapor y sólido-vapor: ecuación de Clausius-Clapeyron. Sistemas de dos componentes. Equilibrio líquido-vapor para sistemas de dos componentes totalmente miscibles. Ley de Raoult. Diagramas (P-X) y (T-X). Desviaciones de la Ley de Raoult. Destilación fraccionada. Azeótropos. Sistemas binarios totalmente miscibles en



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

fase líquida. Magnitudes molares parciales. Sistemas binarios con un soluto no volátil: soluciones. Expresiones de la concentración. Aplicación de la Ley de Raoult. Sistemas dispersos: Coloides. Propiedades Generales.

**TEMA IV:** Equilibrio Químico. Expresiones de la energía libre y el potencial químico para gases y sustancias en solución. Aplicación de Energía Libre (G), para el caso de una reacción química y su interpretación. Isotherma de reacción. Expresión de la constante de equilibrio. Caso de reacciones homogéneas en fase gaseosa. Reacciones homogéneas en solución. Sistemas heterogéneos. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura. Predicción de la ocurrencia de reacciones químicas en condiciones determinadas. Desplazamiento del equilibrio. Equilibrio en Sistemas biológicos.

**TEMA V:** Equilibrios redox: el concepto de hemirreacción Distintos tipos de electrodos. Potenciales de electrodo. La hemirreacción: ( $H^+ + e^- = \frac{1}{2} H_2$ ) como referencia en la escala de potenciales de reducción. Convenciones referentes al cálculo de Potenciales Estandar. Pilas: la f.e.m. y su relación con la variación de energía libre de reacción: la ecuación de Nernst. Cálculo de la constante de equilibrio. Leyes de Faraday.

### **PARTE C: Cinética**

**TEMA VI:** Cinética Química: Concepto de velocidad de reacción. Efecto de la concentración de reactivos. Ecuaciones empíricas. La constante de velocidad específica. Concepto de orden de reacción. Determinación experimental. Efecto de la temperatura: ecuación de Arrhenius. Reacciones reversibles. Constante de velocidad y constante de equilibrio. Representaciones de Energía potencial vs. coordenada de reacción. Energía de activación. Teoría de las colisiones. Teoría del complejo activado. El factor pre-exponencial. Efectos estéricos. Catálisis y catalizadores. Influencia de éstos sobre la barrera de energía. Mecanismo de reacción. Reacciones elementales. Molecularidad. Etapa determinante de la velocidad.

### **TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO**

- I. Determinación del calor específico de sólidos.
- II. Termoquímica: medida del calor de neutralización ácido-base.
- III. Presión de vapor: Determinación del calor de vaporización de un líquido.
- IV. Destilación con formación de un azeótropo.
- V. Equilibrio químico. Determinación de una constante de equilibrio
- VI. Pilas. Ley de Nernst.
- VII. Cinética química. Determinación de una constante de velocidad.

### **3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

Clases Teórico - Prácticas  
Clases de Trabajos Prácticos de Laboratorio

### **4. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS**

Los docentes de la asignatura participan en un Proyecto Pedagógico Innovador titulado: *Oralidad, Lectura y Escritura Disciplinar en las Carreras de Química*, en el marco de los Proyectos sobre escritura y lectura en las disciplinas para diferentes años de las carreras (PELPA), Universidad Nacional de Río Cuarto.



CREER.CREAR.CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

## 5. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

Semana	Día/ horas	Actividad: tipo y descripción*
14 - 18/08	10 hs	Primera Ley de la Termodinámica (clase teórico-práctica). 10 hs Clase de consulta
21 - 25/08 21/08 Feriado	8 hs	Primera Ley de la Termodinámica (clase teórico-práctica). 4 hs Termoquímica (clase teórico-práctica). 4 hs Clase de consulta
28/08 - 01/09	10 hs	Termoquímica (clase teórico-práctica). 2 hs Trabajo Práctico de Laboratorio I. 5 hs Segunda Ley de la Termodinámica (clase teórico-práctica). 3 hs Clase de consulta
04 - 08/09	10 hs	Segunda Ley de la Termodinámica (clase teórico-práctica). 2 hs Trabajo Práctico de Laboratorio II. 5 hs Clase de consulta <b>Primer Parcial (07/09). 3 hs</b>
11 - 15/09	10 hs	Equilibrio Físico (clase teórico-práctica). 10 hs Clase de consulta
18 - 22/09 21/09 Asueto para estudiantes	8 hs	Trabajo Práctico de Laboratorio III. 5 hs Equilibrio Físico (clase teórico-práctica). 3 hs Clase de consulta
25 - 29/09	10 hs	Equilibrio Físico (clase teórico-práctica). 2 hs Trabajo Práctico de Laboratorio IV. 5 hs Equilibrio Químico (clase teórico-práctica). 3 hs Clase de consulta
02 - 06/10	10 hs	Equilibrio Químico (clase teórico-práctica). 2 hs Trabajo Práctico de Laboratorio V. 5 hs Equilibrio Químico (clase teórico-práctica). 3 hs Clase de consulta
09 - 13/10	10 hs	Clase de integración de contenidos, relativos al segundo parcial. 4 hs Clase de consulta. <b>Segundo Parcial (10/10). 3 hs</b> Electroquímica (clase teórico-práctica). 3 hs
16- 20/10 16/10 Feriado	8 hs	Electroquímica (clase teórico-práctica). 8 hs Clase de consulta
23 - 27/10	10 hs	Cinética (clase teórico-práctica). 10 hs Clase de consulta
30/10 - 03/11	10 hs	Cinética (clase teórico-práctica). 5 hs Trabajo Práctico de Laboratorio VI. 5 hs Clase de consulta
06 - 10/11	10 hs	Clase de integración de contenidos, relativos al tercer parcial. 2 hs Trabajo Práctico de Laboratorio VII. 5 hs Clase de consulta <b>Tercer Parcial (10/11). 3 hs</b>



CREER.CREAR.CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

13 - 17/11		Clases de consulta Exámenes Recuperatorios
20 - 24/11 20/11 Feriado		Clases de consulta Exámenes Recuperatorios

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

- Glasstone, S., Lewis D. *Elementos de Química-Física*, 3º ed. Editorial Médico Quirúrgica. Buenos Aires (1969).
- Atkins P. W. *Química Física*, 6ta Edición, Ediciones Omega S. A., Barcelona (1999).
- Mahan, Bruce H. *Termodinámica Química Elemental*, Editorial: Reverte. Barcelona (1969).
- Chang, Raymond. *Química*. 9º ed. McGraw-Hill. México (2007).
- Angelini M. del Carmen, Baumgartner E., Benitez C., Bulwik, M. *Temas de Química General*. Versión ampliada. 2º ed. Editorial: Eudeba. Buenos Aires (1998).
- Brown T. L, LeMay E., Bursten B. E. Burdge J. R. *Química: La Ciencia Central*. 11a ed. Pearson Educación, México (2009).
- Atkins & Jones. *Principios de Química: Los caminos del descubrimiento*. 3er. ed. Panamericana. Buenos Aires (2007).

## 7. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

**Clases teórico-prácticas:** Lunes de 16 hs a 18 hs.

Jueves de 8 hs a 11 hs.

**Prácticos de laboratorio:** Martes de 8,30 hs a 13,30 hs

## 8. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

Miércoles 12 hs.

## 9. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Tanto los prácticos de laboratorio como los 3 (tres) exámenes parciales deben ser aprobados en su totalidad, ya sea en primera instancia o en recuperaciones.

Para aprobar los exámenes parciales y los recuperatorios, el estudiante deberá obtener, como mínimo, el 50% en cada tema evaluado.

El estudiante puede recuperar hasta el 20 % de los laboratorios y hasta 3 (tres) parciales.

No se contempla régimen de promoción para esta asignatura.

## 10. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

En todos los casos las evaluaciones poseen carácter individual.

En el examen final, de carácter oral, el estudiante debe mostrar su capacidad para analizar e integrar los temas tratados durante el curso, utilizando como ejemplos diversos sistemas fisicoquímicos.



*Universidad Nacional de Río Cuarto*  
*Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales*

Se contempla la posibilidad de que el estudiante pueda rendir esta asignatura en condición de libre. En este caso, el examen final consta de cuatro instancias evaluativas donde el estudiante deberá:

- 1) Aprobar un examen oral en base a preguntas acerca de los Trabajos Prácticos de Laboratorio (marco teórico, parte experimental, tratamiento de datos, resultados esperados e interpretación de los mismos).
- 2) Realizar un Trabajo Práctico de Laboratorio (a seleccionar por el equipo docente de la asignatura) y elaborar y aprobar el informe correspondiente.
- 3) Aprobar un examen escrito, mediante la resolución (matemática y/o gráfica) de problemas/situaciones problemáticas relacionadas con los distintos temas de la asignatura.
- 4) Aprobar un examen oral conceptual sobre los diversos contenidos de la asignatura.

En las cuatro instancias que constituyen el examen final en condición de libre, se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación: claridad conceptual de los contenidos abordados, habilidad en la utilización de ecuaciones matemáticas, destreza en la confección e interpretación de gráficos, manejo de unidades y escalas gráficas, uso adecuado del vocabulario específico, habilidad para analizar e interpretar distintos fenómenos fisicoquímicos y capacidad para relacionar e integrar los distintos temas utilizando como ejemplo diversos sistemas fisicoquímicos.

**Firma Profesor/a Responsable**

**Firma Secretario/a Académico/a**