



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Química  
Área: Química Física

(Programa del año 2025)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 17/04/2025 21:01:37)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUÍMICA FÍSICA	TECNIC. UNIV EN ESTERILIZACIÓN	11/18 -CD	2025	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ANDRADA, MATIAS FERNANDO	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
GARRO MARTINEZ, JUAN CEFERINO	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
DIAZ, MARIO GUILLERMO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
LANARO, VERONICA MARIEL	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
4 Hs	Hs	Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
12/03/2025	24/06/2025	15	90

### IV - Fundamentación

Con la finalidad de contribuir a una sólida formación del egresado de la carrera de Tecnicatura Universitaria en Esterilización (Ord. CD 11/18), en el Curso de Química Física se desarrollan en forma teórica y práctica, temas tales como: Termodinámica, Soluciones y Solubilidad, Propiedades Coligativas y sus aplicaciones, Electroquímica, Fenómenos de Interfase, Cinética Básica y de Reacciones Biológicas. El aprendizaje de estos conocimientos y su aplicación, se consideran necesarios para la resolución de problemas específicos del egresado (determinaciones fisicoquímicas cuantitativas en drogas, esterilización por transferencia de calor y filtración, inhibición de crecimiento microbiano, etc.)

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Desarrollar en profundidad aquellos temas de la Fisicoquímica básica de aplicación en el campo de la esterilización. Capacitar y perfeccionar a los profesionales de la salud en el análisis fisicoquímico puntual de los procesos de esterilización, permitiendo su actualización en numerosos conceptos fisicoquímicos básicos. Para ello se utilizará una metodología de enseñanza teórica y práctica, procurando que los estudiantes aprendan entre otros temas los siguientes: 1) comprensión de ecuaciones e interpretación del significado físico de los diferentes términos que en ellas aparecen; 2) determinación de magnitudes fisicoquímicas de interés (constantes de equilibrio,  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$ , calor, solubilidad, etc.), analizando las diferentes variables que las afectan; 3) aplicación de métodos fisicoquímicos para ajustar la tonicidad de soluciones;

## VI - Contenidos

### TEMA 1. PRINCIPIOS BASICOS DE LA TERMODINAMICA

Introducción. Principio cero de la Termodinámica. Primera Ley de la Termodinámica: Energía interna. Entalpía. Termoquímica: Calores de formación, de combustión y de solución. Aplicaciones. Segunda ley de la Termodinámica: Entropía. Energía libre de Helmholtz y de Gibbs. Trabajo útil. Tercera ley de la Termodinámica. Ecuación fundamental de la Termodinámica. Sistemas abiertos. Potencial químico. Esterilización por calor: Esterilización por calor seco y húmedo.

### TEMA 2: EQUILIBRIO QUIMICO

Potencial Químico. Equilibrio químico homogéneo: Constantes de equilibrio. Relación entre  $\Delta G^\circ$  y la constante de equilibrio. Cambios de la constante de equilibrio con la temperatura, ecuación de van't Hoff. Reacciones acopladas. Celdas electroquímicas: Fuerza electromotriz y trabajo eléctrico de una pila. Reacciones redox: Relación entre  $\Delta G^\circ$  y  $\Delta E^\circ$ . Aplicaciones. Termodinámica de reacciones electroquímicas: La ecuación de Nernst.

### TEMA 3: EQUILIBRIO FÍSICO

Equilibrio entre fases. Regla de las fases. Diagrama de fases. Ecuación de Clapeyron. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Ley de Raoult. Desviaciones positivas y negativas de la Ley de Raoult. Ley de Henry. Propiedades coligativas y sus aplicaciones. Disminución de la presión de vapor: Ascenso Ebulloscópico. Descenso crioscópico. Presión osmótica

### TEMA 4: SOLUCIONES DE ELECTROLITOS

Conducción electrolítica. Celdas electroquímicas. Conceptos básicos de electricidad. Conductividad específica. Conductancia equivalente. Electrólitos fuertes y débiles. Ley de Kohlrausch. Grado de disociación. Teoría de Arrhenius de la disociación electrolítica. Número de transporte. Propiedades coligativas de soluciones electrolíticas: factor 'i' de Van't Hoff. Relación entre el factor 'i' y el grado de disociación. Actividades iónicas. Teoría de Debye-Huckel. Aplicaciones prácticas de las propiedades coligativas. Coeficiente osmótico y osmolalidad.

### TEMA 5: INTERACCIONES ACIDO-BASE

Fuerza y constante de disociación de ácidos y bases. Soluciones buffer: Relación de Henderson-Hasselbach. Fuerza de ácidos y bases. Balance de carga y materia. Ecuaciones para el cálculo de pH y pOH. Cálculos necesarios para preparar una solución buffer de pH y concentración total, fuerza iónica o capacidad buffer dados.

### TEMA 6: CINETICA QUIMICA

Leyes básicas de cinética. Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad. Orden de reacción. Reacciones de orden cero, primero y segundo. Método de integración. Método diferencial. Período de vida media. Velocidad y temperatura. Energía de activación. Teoría del estado de transición.

### TEMA 7: REACCIONES BIOLOGICAS

Reacciones Enzimáticas. Actividad catalítica de las enzimas. Curvas de desarrollo. Dependencia con la concentración de sustrato: variación del orden del proceso cinético. Mecanismo de Michaelis-Menten. Influencia del pH y la temperatura. Inhibición Enzimática: competitiva, incompetitiva y no competitiva.

### TEMA 8: SOLUCIONES Y SOLUBILIDAD (Parte A)

Solubilidad. Expresiones de concentración. Solubilidad de sólidos no electrólitos. Velocidad de disolución. Primera ley de Fick de difusión. Ley de velocidad de disolución de Noyes y Whitney. Efecto de la temperatura: ecuación de Van't Hoff. Efectos salinos sobre la solubilidad. Solubilidad de electrólitos en líquidos: Producto de solubilidad termodinámico y aparente. Solubilidad de sales y el pH de precipitación. Diagramas de solubilidad de fases.

### TEMA 9: SOLUCIONES Y SOLUBILIDAD (Parte B)

Disoluciones y solubilidad. Diagramas de fases líquido-líquido. Solubilidad de un gas en un líquido: Ley de Henry, coeficiente de solubilidad y de absorción. Efectos de la temperatura y electrolitos sobre la solubilidad de gases en líquidos. Termodinámica del proceso de solución: Soluciones ideales y no ideales. Interacciones soluto-solvente. Fuerza dipolo-dipolo y dipolo inducido-dipolo inducido. La unión hidrógeno. Propiedades fisicoquímicas y biológicas del agua. Solventes no polares. Características. Mecanismo de acción de los solventes: Normas generales para el uso práctico de los solventes.

### TEMA 10: FENÓMENOS DE INTERFASE

Energía y tensión superficial de líquidos puros. Interfases líquidas: Trabajo de adhesión y cohesión. Coeficiente de extensión. Interfase sólido-líquida: Angulo de contacto. Capas monomoleculares en la interfase agua-aire: Presión superficial y superficie límite. Ecuaciones de estado. Energía superficial en soluciones líquidas: Agentes tensioactivos. Exceso de concentración superficial. Isoterma de Gibbs. Adsorción y desorción. Capa de adsorción monomolecular. Formación de micelas: Concentración micelar crítica. Adsorción en sólidos. Adsorción sólido-gas y sólido-líquido. Ejemplos de isotermas

de adsorción. Sistemas coloidales. Propiedades de los coloides. Métodos de esterilización. Esterilización por filtración. Isotonía, hipertonía e hipotonía

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### TRABAJO PRÁCTICO N°1. AUMENTO EBULLOSCÓPICO Y DESCENSO CRIOSCÓPICO DEL AGUA POR EL AGREGADO DE SAL Y AZÚCAR DE MESA

Objetivos:

- Ilustrar y aprender conceptos relacionados a las propiedades coligativas
- Analizar el efecto de la sal de mesa sobre la temperatura de fusión del agua.
- Analizar el efecto de la sacarosa sobre la temperatura de ebullición del agua.

### TRABAJO PRÁCTICO N°2. ANÁLISIS INTERACCIONES ÁCIDO-BASE – CAPACIDAD BUFFER

Objetivos:

- Empleo de ecuaciones en el cálculo de valores de pH de ácidos, bases y mezclas tampón.
- Estudio de la variación en la concentración de iones hidrógeno en soluciones tampón mediante el agregado de una base.
- Obtención de la capacidad buffer de soluciones amortiguadoras de pH de distinta concentración total.

### TRABAJO PRÁCTICO N°3. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MICELAR CRÍTICA (CMC) DE UN AGENTE TENSIOACTIVO.

Objetivos:

- Determinar la tensión superficial de distintas soluciones utilizando el tensiómetro de Du Nouy.
- Observar la variación de la tensión superficial del agua en presencia de distintas concentraciones de un agente tensioactivo.
- Observar la variación de la conductividad del agua en presencia de distintas concentraciones de un agente tensioactivo.
- Determinar la cmc de dodecil sulfato de sodio en solución acuosa aplicando distintos métodos experimentales.

### TRABAJO PRÁCTICO N°4. INFLUENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DE REACTIVOS SOBRE LA VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN QUÍMICA.

Objetivos:

- Aprender y aplicar las leyes básicas de cinética de reacción.
- Ilustrar la aplicación de un método espectrofotométrico en la realización de un estudio cinético.
- Determinar la velocidad específica y el orden de reacción del sistema en estudio.

### NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Antes de comenzar con el primer trabajo práctico, el JTP responsable de cada grupo, instruye a los alumnos acerca de las normas de seguridad en el laboratorio. Además, la Guía de Trabajos Prácticos de Laboratorio incluye una sección con las Normas Básicas de Seguridad en Laboratorios, donde se explicitan los siguientes puntos:

- \* Elementos de seguridad en el laboratorio
- \* Equipos de protección personal
- \* Normas higiénicas y condiciones generales de trabajo
- \* Manipuleo del material de vidrio
- \* Manipuleo de productos químicos
- \* Condiciones básicas para la realización de experimentos
- \* Mantenimiento y limpieza del laboratorio
- \* Prevención de incendios
- \* Eliminación de residuos
- \* Acciones a seguir en casos de emergencia

## VIII - Regimen de Aprobación

1) Requisitos necesarios para alcanzar el carácter de estudiante regular:

- Asistencia obligatoria al 75 % de las clases teórico-prácticas.
- Aprobar del 100% de los trabajos prácticos de laboratorio que se realicen.
- Aprobar los tres exámenes parciales. Una vez corregidas las evaluaciones son mostradas y analizadas con los estudiantes a efectos de que los mismos verifiquen los errores cometidos. En estas evaluaciones parciales el estudiante dispone de

posibilidades de recuperación de acuerdo con la reglamentación vigente.

Alcanzadas las condiciones anteriores, el estudiante adquirirá la condición de regular.

2) Examen Final, requerido para aprobar la asignatura:

a) Cumplir con las condiciones establecidas en el Plan de Estudio (correlativas para rendir)

b) El estudiante regular deberá aprobar un examen final oral que se realizará dentro de los turnos establecidos por la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia según el calendario académico. c) Para la preparación del examen final el estudiante puede asistir a consultas teóricas de repaso que se dictan en la semana previa a la fecha de examen.

3) Promoción de la Asignatura:

a) El estudiante para poder acceder a la promoción tiene que cumplir con las condiciones establecidas en el Plan de Estudio (correlativas para rendir).

b) El estudiante deberá aprobar los exámenes parciales de los trabajos prácticos (aula y laboratorio), en primera instancia.

c) El examen final integrador será ORAL e implicará temas teóricos y prácticos.

4) Examen libre

Para aquellos estudiantes que se encuentren dentro de las condiciones establecidas en el Plan de Estudios (correlativas para rendir).

La evaluación comprenderá la totalidad de los temas del último programa en vigencia y consistirá en:

a) Realizar todos los trabajos prácticos de laboratorio, de acuerdo a las condiciones preestablecidas en el plan de trabajos prácticos de laboratorio.

b) Primera instancia: aprobar los trabajos prácticos de aula (examen escrito de resolución de ejercicios).

c) Segunda instancia: aprobar de un examen escrito sobre temas teóricos del curso.

d) Una vez aprobadas las dos instancias anteriores se accederá a un examen final equivalente al estudiante en condición REGULAR.

NOTA: Es requisito indispensable para el examen libre que el estudiante se contacte, previo a su inscripción, con los responsables del curso a fin de programar las distintas instancias de la evaluación.

## IX - Bibliografía Básica

[1] VEGA HISSI, GARRO MARTINEZ Y ANDRADA: Apuntes de Química Física. San Luis, 2020.

[2] PETER ATKINS, JULIO DE PAULA: Química Física. 8a Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 2008.

[3] K. J. LAIDLER, J.H. MEISER: Fisicoquímica. Compañía Editorial Continental, 2003.

[4] A. R. GENNARO: Remington Farmacia. 20 ed. Ed. Méd. Panamericana. 2000.

[5] M.M AMIJI, B.J. SANDMAN: Applied Physical Pharmacy. Mc Graw-Hill, 2003

## X - Bibliografía Complementaria

[1] IRA N. LEVINE: Fisicoquímica. 4ta Edición. Volúmenes I y II. Mc Graw-Hill / Interamericana de España S.A. 1996.

[2] DAVID W. BALL. Fisicoquímica. Internacional Thomson Editores S.A. (Thomson Learnig Inc.). México 2004.

[3] C. CASTELLAN: Fisicoquímica. Fondo Educativo Interamericano. S.A. 1976.

[4] A.W. ADAMSON: A textbook of Physical Chemistry, Academic Press. 1979.

## XI - Resumen de Objetivos

Enseñanza de conceptos, leyes y procedimientos esenciales de Química-Física básicos y aplicados. Para ello se utilizará una metodología de enseñanza teórica y práctica, procurando que los Estudiantes aprendan entre otros temas los siguientes: 1) comprensión de ecuaciones e interpretación del significado físico de los diferentes términos que en ellas aparecen; 2) determinación de magnitudes fisicoquímicas de interés, analizando las diferentes variables que las afectan; 3) aplicación de métodos fisicoquímicos para ajustar la tonicidad de soluciones y 4) formulación de ecuaciones empíricas de velocidad.

## XII - Resumen del Programa

TEMA 1. PRINCIPIOS BASICOS DE LA TERMODINAMICA

TEMA 2: EQUILIBRIO QUIMICO

TEMA 3: EQUILIBRIO FÍSICO

TEMA 4: SOLUCIONES DE ELECTROLITOS

TEMA 5: INTERACCIONES ACIDO-BASE

TEMA 6: CINETICA QUIMICA  
TEMA 7: REACCIONES BIOLÓGICAS  
TEMA 8: SOLUCIONES Y SOLUBILIDAD (Parte A)  
TEMA 9: SOLUCIONES Y SOLUBILIDAD (Parte B)  
TEMA 10: FENÓMENOS DE INTERFASE

### **XIII - Imprevistos**

En caso de presentarse situaciones no previstas, los estudiantes disponen de comunicación con los responsables del curso a través de Internet. Se utilizarán los medios y plataformas que nos brinde la institución. Además, la cátedra se ajustará a las reglamentaciones que la institución dicte oportunamente.

### **XIV - Otros**

--

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

#### **Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: