



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

✉ Félix de Azara N° 1.552 - Posadas (Misiones)

☎ +54 0376- 4435099 Int. 146

"2024 - "AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA  
LIBERTAD Y LA PROPIEDAD"



POSADAS, 18 SEP 2024

**VISTO:** el expediente FCEQYN-S01:0000962/2024, referente al Programa de la asignatura "Fisicoquímica II" de la carrera Ingeniería en Alimentos; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE**, desde el Departamento de Fisicoquímica se eleva el Programa de la asignatura "Fisicoquímica II" de la carrera Ingeniería en Alimentos.

**QUE**, la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Honorable Consejo Directivo para su tratamiento.

**QUE**, la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho N° 167/24 en el que se sugiere Aprobar el Programa de la asignatura "Fisicoquímica II" de la carrera Ingeniería en Alimentos (Plan 2008).

**QUE**, el tema se pone a consideración en la Vª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 19 de agosto de 2024, aprobándose -por unanimidad y sin objeciones de los consejeros presentes- el despacho N° 167/24 de la comisión de Asuntos Académicos.

**Por ello:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º: APROBAR** por el período 2024-2027 el Programa de la asignatura "**Fisicoquímica II**" de la carrera **Ingeniería en Alimentos** (Plan 2008), el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º: REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

**RESOLUCION CD N°**  
mle/PCD

**489-24**

**Dra. Claudia Marcela MENDEZ**  
Secretaria Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

**Dra. Sandra Liliana GRENON**  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N° ..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQYN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

18 SEP 2024

**Dr. Dardo Andrea MARTI**  
Decano  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCION CD N°

489-24

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**PROGRAMA DE: **FISICOQUÍMICA II**

2024-2027

CARRERA: **INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

AÑO EN QUE SE DICTA: 3°

PLAN DE ESTUDIO (año de aprobación): 2008

CARGA HORARIA: 100

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA 34% PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA 66%

DEPARTAMENTO: **FISICOQUÍMICA**PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **Dra. Ing. MÉNDEZ Claudia Marcela**CARGO Y DEDICACIÓN: **Profesor Titular Dedicación Exclusiva**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) MÉNDEZ, Claudia	Prof. Titular Exclusiva (Semiex. a la asignatura)
2) KOCIUBCZYK, Alex Iván	Prof. Adjunto Semiexclusiva
3) ENSISA, Nelson	Jefe de Trabajos Prácticos Semiexclusiva

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual	Cuatrimstre 1° X		Promocional
Cuatrimstral X	Cuatrimstre 2°		SI

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
Fisicoquímica II	Ingeniería Química	2003
Fisicoquímica II	Ingeniería en Alimentos	2008

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM





## ANEXO RESOLUCION CD N°

489-24

## CRONOGRAMA

Las actividades desarrolladas comprenden: a) clases teóricas - coloquiales de 2,5 horas. b) prácticos laboratorio de 2 hs de duración

Se dictan 3(tres) clases teóricas - coloquiales por semana, además de 4 prácticos de laboratorio por ciclo.

Las evaluaciones se realizan dentro de estos horarios.

**Teoría - Coloquios**

Semana 1 y 2: Tema I

Semana 3 y 4: Tema II

Semana 5: Tema III

Semana 6, 7 y 8: Tema IV

Semana 9, 10 y 11: Tema V

Semana 12: Tema VI

Semana 13 y 14: Tema VII

Semana 15: Tema VIII

**Prácticos**

Los Prácticos se ubican en la semana posterior que se desarrolla el tema:

Tema I: 1 (una) clase

Tema III y IV: 1 (una) clase

Tema V: 1 (una) clase

Tema VIII: 1 (una) clase

## FUNDAMENTACION

La Fisicoquímica es una ciencia cuyo objetivo es el estudio de los procesos químicos desde un punto de vista físico. La **Fisicoquímica** aborda estos procesos a través de enfoques macroscópicos y microscópicos, estableciendo modelos y postulados que van a permitir predecir y explicar los fenómenos estudiados. Así como establece los fundamentos para el cálculo, diseño y optimización de operaciones y procesos industriales.

Es una ciencia basada en los conocimientos de la física y de la química, desarrollada en los cursos anteriores; a su vez, se constituye en el marco de referencia y el nexo con asignaturas de cuarto y quinto año de la carrera. Desde la visión de la fisicoquímica aplicada, se propone la profundización en temas específicos de la ingeniería, desencadenando el proceso de coordinación horizontal y vertical de las asignaturas del plan de estudios de la carrera.

El objetivo de los cursos de **Fisicoquímica** es estudiar las propiedades fisicoquímicas de la materia, su determinación y posterior aplicación a otras áreas del conocimiento como lo son Biología, Tecnología Farmacéutica, Farmacología, Bromatología, Ingeniería Química, entre otros.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº


489-24

OBJETIVOS

Esta asignatura tiene como objetivo principal que el estudiante de Ingeniería comprenda la naturaleza química de los procesos y su proyección en aplicaciones tecnológicas, en especial equilibrio entre fases, la cinética de las transformaciones, procesos de superficie y sistemas electroquímicos de equilibrio y dinámicos. Se estudian las variables que inciden en los diferentes procesos interrelacionándolas.

El estudiante desarrollará la capacidad para:

- Identificar, formular y resolver problemas en diferentes contextos, afianzando los conceptos teóricos básicos sobre equilibrio entre fases, cinética química, fenómenos de superficie y catálisis, y electroquímica de equilibrio y dinámica. Aplicando los mismos en los trabajos prácticos de laboratorio.
- Utilizar programas y softwares que le permitan la resolución de problemas reales.
- Resolver problemas cotidianos a partir de un enfoque tecnológico.
- Trabajar en forma independiente en el laboratorio, aplicando diferentes técnicas y tomando decisiones respecto de las mismas.
- Aplicar el lenguaje técnico y participar en discusiones con opinión fundada intercambiando ideas. Aplicar el lenguaje técnico y participar de discusiones intercambiando ideas con opinión fundada.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM







ANEXO RESOLUCION CD Nº 489-24

CONTENIDOS  
MINIMOS  
(Según módulos)

a) Módulo Equilibrio entre fases

La amplitud y la profundidad del programa corresponden al de la obra de Lewis y Randall. Los temas 1 y 2 constituyen un bloque dedicado al estudio de las propiedades físicas y fisicoquímicas de los sistemas objeto de estudio (soluciones líquidas de no-electrolitos).

b) Módulo Electroquímica


En los temas 3 y 4 se estudian sistemas que involucran soluciones líquidas de electrolitos, los fenómenos relacionados con el transporte de carga, conductividad y electrólisis, el equilibrio químico para aprovechar la energía química en trabajo eléctrico.


c) Módulo Cinética Química

La cinética química se trata en los temas 5 y 6, abordando el estudio de las velocidades de las reacciones químicas y la influencia de los factores concentración y temperatura entre otros. Se estudia la determinación de las ecuaciones fenomenológicas que describen las velocidades de las reacciones y luego se ingresa a la Cinética Molecular a través de la dependencia de la constante de velocidad con la temperatura, siendo estos estudios más profundos en sistemas gaseosos y más empíricos en sistemas líquidos.

d) Módulo Fenómeno de Transporte

Los temas 7 y 8 se enfocan en el estudio del fenómeno de adsorción y la cinética de las reacciones heterogéneas catalizadas. La interacción superficial de líquidos y el estado coloidal.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

ANEXO RESOLUCION CD Nº 489-24

## CONTENIDOS POR UNIDAD

## Módulo Equilibrio entre Fases

## TEMA 1

Regla de las fases. Sistema líquido-gaseoso: Disoluciones de gases en líquidos. Coeficiente de absorción y solubilidad. Influencia de la presión. Ley de Henry y su desviación. Solubilidad de gases en disoluciones acuosas. Sistema líquido-líquido: Líquidos binarios miscibles completamente. Medidas de presiones de vapor. Ecuación de Duhem-Margulles. Sistemas ideales. Desviaciones. Composición del líquido y del vapor. Destilación de mezclas binarias homogéneas: puntos de ebullición, mínimo y máximo. Líquidos parcialmente miscibles. Ley de distribución. Asociación y disociación del soluto. Extracción con un segundo disolvente. Sistema sólido-líquido: Formación de una mezcla eutéctica. Enfriamiento de una mezcla sólida. Análisis térmico. Sistema soluto – agua: Estado cristalino, Estado vítreo, diferencias. Sistema NaCl – agua. Sistema de dos componentes: casos particulares. Sistemas ternarios, propiedades de gráficos. Curva binodal y punto de pliegue. Interpretación gráfica.


## TEMA 2


Termodinámica de las disoluciones de sustancias no electrolíticas. Propiedades termodinámicas de las disoluciones ideales y no ideales. Actividad y coeficiente de actividad. Soluto de las disoluciones no ideales. Ecuación de GibbsDuhem y determinación de la actividad de solutos. Propiedades coligativas de las disoluciones: a) Descenso de la presión de vapor, b) Elevación del punto de ebullición, c) Descenso del punto de congelación, d) Presión osmótica: Fenómeno de osmosis. Membrana semipermeable y naturaleza de las mismas. Presión osmótica y presión de vapor.

## Módulo Electroquímica

## TEMA 3

Naturaleza de los electrolitos en disolución. Conductividad eléctrica de las disoluciones. Conductividad específica. Conductividad en soluciones de electrolitos fuertes, intermedios y débiles. Ley de Kohlrausch, conductividad iónica equivalente. Teoría de Arrhenius para la disociación iónica. Factor  $i$  de Van'tHoff. Teoría de la atracción interiónica. Base de la teoría de Debye-Huckel y los electrolitos fuertes y débiles. Conclusiones y criterios de aplicación de la teoría de Arrhenius y Debye-Huckel.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNAM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNAM





## ANEXO RESOLUCION CD Nº

489-24

Ecuación de Debye-Huckel-Onsager. Electrólisis y proceso en los electrodos. Leyes de Faraday. Número de transporte. Movilidad iónica. Teoría de Grothus. Aplicaciones de las medidas de conductividad. Grado de disociación de los electrolitos débiles. Actividades iónicas. Ley límite de Debye-Huckel. Coeficiente de actividad media. Métodos para determinar coeficientes de actividad media: a partir de a) medidas de solubilidad, b) disociación de un electrolito débil. Ecuación de la Ley límite de Debye-Huckel corregidas.


**TEMA 4**

Fuerza electromotriz de las pilas químicas. Ecuación de Nerst. Pilas químicas: estudios de los procesos electroquímicos en condiciones de reversibilidad. Energía libre y trabajo eléctrico. FEM de las pilas químicas. Determinación potenciométrica de las FEM. Tipos de electrodos. Electrodos reversibles. Tabla de potenciales normales de reducción, significado. Combinación de electrodo. Pilas electroquímicas. Convenio de signos. FEM normales y actividad de los reactivos. Electrodos de referencia. Pila de concentración en el electrolito. Pila de concentración en el electrolito con unión líquida. Puente salino. Electrodo de vidrio. Determinación de coeficientes de actividad por medidas de FEM. Determinación de constantes de equilibrio y productos de solubilidad. Celdas electroquímicas como fuente de energía: celda de almacenamiento de plomo, celda de combustible.

**Módulo Cinética Química****TEMA 5**

Leyes fundamentales de la cinética química: velocidad de reacción. Orden de reacción y molecularidad. Ecuaciones cinéticas: su integración. Aplicación de reacciones reversibles, simultáneas y consecutivas. Reacción en sistemas dinámicos. Métodos para hallar el orden de reacción: de integración, diferencial, del tiempo medio, velocidades iniciales. Medidas de la velocidad de reacción. Dependencia con la temperatura: La ley de Arrhenius. Energía de activación y factor de frecuencia. Teoría cinética de las colisiones. Teoría absoluta: Factor de frecuencia, energía de activación y coeficientes de transmisión. Formulación. Termodinámica de la teoría absoluta. Reacciones fundamentales en fase gaseosa, estudios de algunos casos particulares.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº

489-24

TEMA 6

Reacciones en fase líquida: Principios generales. Reacciones entre iones. Influencia del disolvente y de la fuerza iónica. Reacciones que influyen dipolos, constante dieléctrica y fuerza iónica. Velocidad de reacción y presión, volúmenes de activación. Catálisis: Criterios. Mecanismos generales de la acción catalítica. Catálisis homogéneas. Catálisis ácido-base específica y general. Mecanismo protolítico y prototrópico. Actividad catalítica y fuerza ácido-base. Funciones de acidez.

Módulo Fenómenos de Superficie

TEMA 7

Tensión superficial y energía libre de las gotas de pequeño tamaño de un líquido. Formulación termodinámica para interfases planas y curvas. Ascenso y descenso capilar. El estado coloidal: Propiedades generales de los sistemas coloidales. Propiedades ópticas de los soles. Soles hidrófagos. Propiedades eléctricas. Precipitación por electrólisis, regla de Ardi-Schultz. Potencial electrocinético. Propiedades de las sales liófilas. Electroforesis. Estabilidad de los soles liófilos, serie de Hofmeister. Equilibrio Donan. Propiedades de las sales. Aerosoles, emulsiones y geles. Micelas y microemulsiones.

TEMA 8

Absorción y Catálisis Heterogéneas: Actividad y selectividad. Catálisis y adsorción. Adsorción física. Isoterma de Freundlich. Isoterma de adsorción de Langmuir y valor de área superficial. Teoría de BET: Diversos tipos de Isoterma de adsorción. Quimisorción: Teoría de Langmuir y sus modificaciones. Heterogeneidad superficial. Interacción entre moléculas adsorbidas. Cinética de adsorción. Cinética de las reacciones catalíticas heterogéneas y su aplicación a ejemplos simples.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM







ANEXO RESOLUCION CD N°

489-24

## TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

PRACTICO N°	Objetivo	Método
1 DESTILACIÓN	Conocer y comprender los conceptos sobre el proceso de destilación, presión de vapor, punto de ebullición normal, ley de Raoult, ley de Dalton, disolución ideal, disolución real, azeótropo, diagrama de destilación.	Medición de la composición por alcoholimetría y picnometría.
2 ELECTRÓLISIS y PILAS ELECTROQUÍMICAS	Separar componentes de un electrolito por reducción y oxidación a sus especies neutras, aplicando las leyes de Faraday. Llevar a cabo un estudio comparativo del poder oxidante de varios pares redox. Construcción de pilas galvánicas preparadas con distintos pares redox.	Métodos Gravimétrico, volumétrico y valoraciones redox; medidas de voltaje y corriente eléctrica. Cálculo de FEM
3 CINÉTICA DE REACCIÓN DE SEGUNDO ORDEN	Determinar la cinética de segundo orden para el proceso de saponificación de un éster (acetato de etilo) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Valorar mediante alcalimetría la concentración del OHNa en función del tiempo.
4 ADSORCIÓN	Obtención de los parámetros que caracterizan la isoterma de adsorción del ácido acético s/ carbón activado. Determinar la isoterma de adsorción del ácido acético s/ carbón activado.	Por titulaciones se mide la concentración de ácido acético no adsorbido. Valoración de ácido acético no adsorbido

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

ANEXO RESOLUCION CD N° 489-24ESTRATEGIAS DE  
APRENDIZAJE

El programa se desarrolla a través de clases teórica-coloquiales y prácticas de laboratorio.


En las clases teórica-coloquiales el estudiante entra en contacto con los conceptos científicos-técnicos provistos en el programa para cada clase. El docente presenta cada tema mediante la combinación entre clase expositiva y aprendizaje situado (Aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y Aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación), el tema propuesto para la clase parte de los conceptos básicos esenciales y los desarrollos matemáticos fundamentales, terminando con un resumen integrador donde se establecen las relaciones entre los contenidos de la asignatura y enuncia la bibliografía sugerida.


Posteriormente plantean los problemas propuestos en la guía de coloquios donde el docente mediante la resolución de problemas modelo despliega las herramientas necesarias para la resolución: principios básicos, desarrollo de formulaciones matemáticas, manejo de tablas y manuales, explicitando los fundamentos empleados y metodología de resolución, sugiriendo formas de presentación de resultados y su análisis. Se permite a cada estudiante, plantear sus dificultades de aprendizaje y/o dudas sobre el tema, se elaboran las respuestas mediante el trabajo colaborativo de estudiantes y docentes.

Se adopta el enfoque didáctico del aprendizaje basado en problemas, este promueve una forma de aprendizaje centrado en la actividad del estudiante y el trabajo colaborativo situado en contextos reales, desarrollando capacidades reflexivas y críticas; demandando del docente tutor, modos distintos de intervención en la enseñanza.

En las clases de laboratorio y con la guía del JTP, se conforman grupos de alrededor de cinco alumnos, que desarrollan las actividades que se proponen en las correspondientes guías, aplicando los conceptos teóricos, previamente tratados en las clases teórico coloquiales y se elabora un informe del trabajo realizado.

Los docentes de la asignatura dispondrán de horarios de consultas donde los alumnos pueden recurrir con las dudas que presenten sobre los diversos temas del programa.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

## SISTEMA DE EVALUACION

La evaluación se realiza bajo dos modalidades, pudiendo el alumno optar por alguna de ellas, en ambos casos debe cumplir con las correlatividades que exige el plan de





ANEXO RESOLUCION CD N°

489-24

estudios. En primera instancia la evaluación se realiza, durante el cursado, a los estudiantes que se encuentran en condiciones de promocionar y/o regularizar la asignatura. Aquellos estudiantes que no han podido promocionar la asignatura serán evaluados en una segunda instancia durante las mesas examinadoras.

En la evaluación se tendrán en cuenta diferentes criterios:

- Aspectos Técnicos (nivel de comprensión, capacidad de resolver los problemas teniendo en cuenta el marco conceptual y contextualización de la problemática).
- Aspectos Grupales (intercambio de información y puesta en común, integración, clima de trabajo y aprendizaje colaborativo).
- Oratoria (exposición estructurada o no estructurada, lenguaje técnico, participación y organización)

**1. Examen promocional**

La evaluación consistirá en:

- Dos Parciales de Prácticos de Laboratorio que se realizarán en formato físico u online. Los mismos versarán sobre contenidos correspondientes a las experiencias realizadas en el laboratorio durante el cursado, fundamentados teóricamente.
- Dos Parciales de Resolución de Problemas o Casos de Estudio. Donde el estudiante deberá demostrar las destrezas necesarias para la aplicación de los conceptos en la resolución de problemas con dinámica compleja. Por último, se desarrolla una discusión en plenario de la resolución del caso de estudio.
- Dos Parciales Teóricos, breve exposición oral sobre un tema del programa a elección del estudiante; y posteriormente responder a preguntas integradoras.

**2. Examen final**


2.1. Alumnos Regulares


Consta de dos partes, Coloquio y Teoría, según:

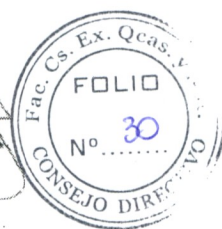
2.1.1. *Examen de Coloquio*: consiste en la resolución individual por parte del estudiante de problemas o casos de estudio.

2.1.2. *Examen de Teoría*: breve exposición oral sobre un tema del programa a elección del estudiante; y posteriormente responder a preguntas integradoras

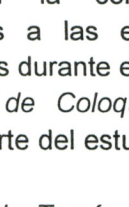
2.2. Alumnos libres

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 489-24




	<p>Consta de tres partes, Trabajos Prácticos de Laboratorio, Coloquio y Teoría, según:</p> <p>2.2.1. <i>Examen de Trabajos Prácticos de Laboratorio:</i> deberá responder sobre las tareas desarrolladas en el laboratorio para demostrar la comprensión de los conceptos correspondientes a las experiencias realizadas en los trabajos prácticos durante el cursado.</p> <p>2.2.2. <i>Examen de Coloquio:</i> consiste en la resolución individual por parte del estudiante de problemas o casos de estudio.</p> <p>2.2.3. <i>Examen de Teoría:</i> breve exposición oral sobre un tema del programa a elección del estudiante; y posteriormente responder a preguntas integradoras.</p>
 Dra. MARCELA MENDEZ SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales UNaM	<p><b><u>Alumno Regular que aprobó Trabajos Prácticos es aquel que:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene las condiciones para promocionar la asignatura de acuerdo al régimen de correlatividades del plan de estudio.</li> <li>• Presenta los informes de los trabajos prácticos programados para el curso.</li> <li>• Obtiene, en los exámenes parciales de Trabajos Prácticos de Laboratorio, una calificación de 70 puntos en una escala 0 – 100.</li> <li>• Obtiene, en los exámenes parciales de Coloquio, una calificación de 70 puntos en una escala 0 – 100.</li> </ul> <p><b><u>Alumno Regular es aquel que:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene las condiciones para regularizar la asignatura de acuerdo al régimen de correlatividades del plan de estudio.</li> <li>• Presenta los informes de los trabajos prácticos programados para el curso.</li> <li>• Obtiene, en los exámenes parciales de Trabajos Prácticos de Laboratorio, una calificación de 50 puntos en una escala 0 – 100.</li> <li>• Obtiene, en los exámenes parciales de Coloquio, una calificación de 50 puntos en una escala 0 – 100.</li> </ul> <p><b><u>Alumno Libre es aquel que:</u></b></p> <p>No cumple con la condición de alumno regular.</p> <p><b><u>Modalidad de Aprobación:</u></b></p> <p><b><u>a. Promoción:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener las condiciones para aprobar la asignatura de acuerdo al régimen de correlatividades del plan de estudio.</li> </ul>





## ANEXO RESOLUCION CD N°

489-24

 <p>Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales UNAM</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación de los informes de los trabajos prácticos programados para el curso (que se eligen en cada curso en función de los avances en el aprendizaje).</li><li>• Exposición de estudio de casos y debate en plenario.</li><li>• Obtener, en los exámenes parciales (Prácticos de Laboratorio, Estudios de casos y Teoría), una calificación de 70 puntos en una escala 0 – 100.</li></ul> <p><u>b. Examen final:</u></p> <p><u>b.1. Alumno Regular que aprobó Coloquios y Laboratorio</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener, en Examen de Teoría, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100.</li></ul> <p><u>b.2. Alumno Regular:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener, en el Examen de Coloquio, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100.</li><li>• Obtener, en Examen de Teoría, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100.</li></ul> <p><u>b.2. Alumno Libre:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener, en el Examen de Trabajos Prácticos de Laboratorio, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100, en cada problema propuesto.</li><li>• Obtener, en el Examen de Coloquio, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100.</li></ul> <p>Obtener, en Examen de Teoría, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100.</p>
<p>BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA</p>  <p>Dra. SANDRA LILIANA GRENON PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales UNAM</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Química Física. Atkins y de Paula. Ed. Panamericana 2008</li><li>• Físicoquímica. Levine. Volumen II. McGraw-Hill. 2004.</li><li>• Físicoquímica. Castellan. Addison Wesley Iberoamericana. 1987</li><li>• Tratado de Química Física. Glasstone. Aguilar. 1976</li><li>• Química Física. Barrow. Tomo II. Reverté. 1968.</li><li>• Laidler, Keith J. Cinética de Reacciones. Tomo I y II. Alhambra. 1971</li></ul>
<p>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Físicoquímica básica. Capparelli. Libros de cátedra. UNLP. 2013</li><li>• Manual del Ingeniero Químico. Perry. Ediciones: III, V, VII</li><li>• Physical Chemistry. Monk. 2004.</li></ul> 



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

✉ Félix de Azara N° 1.552 - Posadas (Misiones)

☎ +54 0376-4435099 Int. 146

"2024 - "AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA  
LIBERTAD Y LA PROPIEDAD"



POSADAS, 18 SEP 2024

**VISTO:** el expediente FCEQYN-S01:0000962/2024, referente al Programa de la asignatura "Fisicoquímica II" de la carrera Ingeniería en Alimentos; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE**, desde el Departamento de Fisicoquímica se eleva el Programa de la asignatura "Fisicoquímica II" de la carrera Ingeniería en Alimentos.

**QUE**, la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Honorable Consejo Directivo para su tratamiento.

**QUE**, la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho N° 167/24 en el que se sugiere Aprobar el Programa de la asignatura "Fisicoquímica II" de la carrera Ingeniería en Alimentos (Plan 2008).

**QUE**, el tema se pone a consideración en la Vª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 19 de agosto de 2024, aprobándose -por unanimidad y sin objeciones de los consejeros presentes- el despacho N° 167/24 de la comisión de Asuntos Académicos.


Por ello:


**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º: APROBAR** por el período 2024-2027 el Programa de la asignatura "**Fisicoquímica II**" de la carrera **Ingeniería en Alimentos** (Plan 2008), el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º: REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

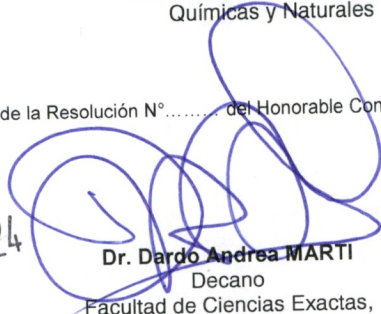
**RESOLUCION CD N°** 489-24  
mle/PCD

  
**Dra. Claudia Marcela MENDEZ**  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

  
**Dra. Sandra Liliana GRENON**  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N° ..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

18 SEP 2024

  
**Dr. Dardo Andrea MARTI**  
Decano  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales





ANEXO RESOLUCION CD N° 489-24

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**PROGRAMA DE: **FISICOQUÍMICA II**

2024-2027

CARRERA: **INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

AÑO EN QUE SE DICTA: 3º

PLAN DE ESTUDIO (año de aprobación): 2008

CARGA HORARIA: 100

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA 34% PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA 66%

DEPARTAMENTO: **FISICOQUÍMICA**PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **Dra. Ing. MÉNDEZ Claudia Marcela**CARGO Y DEDICACIÓN: **Profesor Titular Dedicación Exclusiva**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) MÉNDEZ, Claudia	Prof. Titular Exclusiva (Semiex. a la asignatura)
2) KOCIUBCZYK, Alex Iván	Prof. Adjunto Semiexclusiva
3) ENSISA, Nelson	Jefe de Trabajos Prácticos Semiexclusiva

RÉGIMEN DE DICTADO		RÉGIMEN DE EVALUACIÓN	
Anual	Cuatrimestre 1º X	Promocional	
Cuatrimestral X	Cuatrimestre 2º	SI	

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
Fisicoquímica II	Ingeniería Química	2003
Fisicoquímica II	Ingeniería en Alimentos	2008

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



## ANEXO RESOLUCION CD N°

489-24

CRONOGRAMA	<p>Las actividades desarrolladas comprenden: a) clases teóricas - coloquiales de 2,5 horas. b) prácticos laboratorio de 2 hs de duración</p> <p>Se dictan 3(tres) clases teóricas - coloquiales por semana, además de 4 prácticos de laboratorio por ciclo.</p> <p>Las evaluaciones se realizan dentro de estos horarios.</p>	<p><b><u>Teoría - Coloquios</u></b></p> <p>Semana 1 y 2: Tema I</p> <p>Semana 3 y 4: Tema II</p> <p>Semana 5: Tema III</p> <p>Semana 6, 7 y 8: Tema IV</p> <p>Semana 9, 10 y 11: Tema V</p> <p>Semana 12: Tema VI</p> <p>Semana 13 y 14: Tema VII</p> <p>Semana 15: Tema VIII</p> <p><b><u>Prácticos</u></b></p> <p>Los Prácticos se ubican en la semana posterior que se desarrolla el tema:</p> <p>Tema I: 1 (una) clase</p> <p>Tema III y IV: 1 (una) clase</p> <p>Tema V: 1 (una) clase</p> <p>Tema VIII: 1 (una) clase</p>
------------	---	---

FUNDAMENTACION	<p>La Fisicoquímica es una ciencia cuyo objetivo es el estudio de los procesos químicos desde un punto de vista físico. La <b>Fisicoquímica</b> aborda estos procesos a través de enfoques macroscópicos y microscópicos, estableciendo modelos y postulados que van a permitir predecir y explicar los fenómenos estudiados. Así como establece los fundamentos para el cálculo, diseño y optimización de operaciones y procesos industriales.</p> <p>Es una ciencia basada en los conocimientos de la física y de la química, desarrollada en los cursos anteriores; a su vez, se constituye en el marco de referencia y el nexo con asignaturas de cuarto y quinto año de la carrera. Desde la visión de la fisicoquímica aplicada, se propone la profundización en temas específicos de la ingeniería, desencadenando el proceso de coordinación horizontal y vertical de las asignaturas del plan de estudios de la carrera.</p> <p>El objetivo de los cursos de <b>Fisicoquímica</b> es estudiar las propiedades fisicoquímicas de la materia, su determinación y posterior aplicación a otras áreas del conocimiento como lo son Biología, Tecnología Farmacéutica, Farmacología, Bromatología, Ingeniería Química, entre otros.</p>
----------------	---

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNAM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNAM






ANEXO RESOLUCION CD N° 489-24

OBJETIVOS	<p>Esta asignatura tiene como objetivo principal que el estudiante de Ingeniería comprenda la naturaleza química de los procesos y su proyección en aplicaciones tecnológicas, en especial equilibrio entre fases, la cinética de las transformaciones, procesos de superficie y sistemas electroquímicos de equilibrio y dinámicos. Se estudian las variables que inciden en los diferentes procesos interrelacionándolas.</p> <p>El estudiante desarrollará la capacidad para:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Identificar, formular y resolver problemas en diferentes contextos, afianzando los conceptos teóricos básicos sobre equilibrio entre fases, cinética química, fenómenos de superficie y catálisis, y electroquímica de equilibrio y dinámica. Aplicando los mismos en los trabajos prácticos de laboratorio.</li><li>- Utilizar programas y softwares que le permitan la resolución de problemas reales.</li><li>- Resolver problemas cotidianos a partir de un enfoque tecnológico.</li><li>- Trabajar en forma independiente en el laboratorio, aplicando diferentes técnicas y tomando decisiones respecto de las mismas.</li><li>- Aplicar el lenguaje técnico y participar en discusiones con opinión fundada intercambiando ideas. Aplicar el lenguaje técnico y participar de discusiones intercambiando ideas con opinión fundada.</li></ul>
-----------	---

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD Nº

489-24

CONTENIDOS  
MINIMOS  
(Según módulos)

a) Módulo Equilibrio entre fases

La amplitud y la profundidad del programa corresponden al de la obra de Lewis y Randall. Los temas 1 y 2 constituyen un bloque dedicado al estudio de las propiedades físicas y fisicoquímicas de los sistemas objeto de estudio (soluciones líquidas de no-electrolitos).

b) Módulo Electroquímica


En los temas 3 y 4 se estudian sistemas que involucran soluciones líquidas de electrolitos, los fenómenos relacionados con el transporte de carga, conductividad y electrólisis, el equilibrio químico para aprovechar la energía química en trabajo eléctrico.


c) Módulo Cinética Química

La cinética química se trata en los temas 5 y 6, abordando el estudio de las velocidades de las reacciones químicas y la influencia de los factores concentración y temperatura entre otros. Se estudia la determinación de las ecuaciones fenomenológicas que describen las velocidades de las reacciones y luego se ingresa a la Cinética Molecular a través de la dependencia de la constante de velocidad con la temperatura, siendo estos estudios más profundos en sistemas gaseosos y más empíricos en sistemas líquidos.

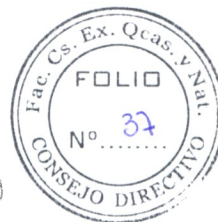
d) Módulo Fenómeno de Transporte

Los temas 7 y 8 se enfocan en el estudio del fenómeno de adsorción y la cinética de las reacciones heterogéneas catalizadas. La interacción superficial de líquidos y el estado coloidal.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD N° 489-24.

CONTENIDOS POR UNIDAD

Módulo Equilibrio entre Fases

TEMA 1

Regla de las fases. Sistema líquido-gaseoso: Disoluciones de gases en líquidos. Coeficiente de absorción y solubilidad. Influencia de la presión. Ley de Henry y su desviación. Solubilidad de gases en disoluciones acuosas. Sistema líquido-líquido: Líquidos binarios miscibles completamente. Medidas de presiones de vapor. Ecuación de Duhem-Margulles. Sistemas ideales. Desviaciones. Composición del líquido y del vapor. Destilación de mezclas binarias homogéneas: puntos de ebullición, mínimo y máximo. Líquidos parcialmente miscibles. Ley de distribución. Asociación y disociación del soluto. Extracción con un segundo disolvente. Sistema sólido-líquido: Formación de una mezcla eutéctica. Enfriamiento de una mezcla sólida. Análisis térmico. Sistema soluto - agua: Estado cristalino, Estado vítreo, diferencias. Sistema NaCl - agua. Sistema de dos componentes: casos particulares. Sistemas ternarios, propiedades de gráficos. Curva binodal y punto de pliegue. Interpretación gráfica.


TEMA 2


Termodinámica de las disoluciones de sustancias no electrolíticas. Propiedades termodinámicas de las disoluciones ideales y no ideales. Actividad y coeficiente de actividad. Soluto de las disoluciones no ideales. Ecuación de GibbsDuhem y determinación de la actividad de solutos. Propiedades coligativas de las disoluciones: a) Descenso de la presión de vapor, b) Elevación del punto de ebullición, c) Descenso del punto de congelación, d) Presión osmótica: Fenómeno de osmosis. Membrana semipermeable y naturaleza de las mismas. Presión osmótica y presión de vapor.

Módulo Electroquímica

TEMA 3

Naturaleza de los electrolitos en disolución. Conductividad eléctrica de las disoluciones. Conductividad específica. Conductividad en soluciones de electrolitos fuertes, intermedios y débiles. Ley de Kohlrausch, conductividad iónica equivalente. Teoría de Arrhenius para la disociación iónica. Factor  $i$  de Van'tHoff. Teoría de la atracción interiónica. Base de la teoría de Debye-Huckel y los electrolitos fuertes y débiles. Conclusiones y criterios de aplicación de la teoría de Arrhenius y Debye-Huckel.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENÓN  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



## ANEXO RESOLUCION CD N° 489-24.-

Ecuación de Debye-Huckel-Onsager. Electrólisis y proceso en los electrodos. Leyes de Faraday. Número de transporte. Movilidad iónica. Teoría de Grothus. Aplicaciones de las medidas de conductividad. Grado de disociación de los electrolitos débiles. Actividades iónicas. Ley límite de Debye-Huckel. Coeficiente de actividad media. Métodos para determinar coeficientes de actividad media: a partir de a) medidas de solubilidad, b) disociación de un electrolito débil. Ecuación de la Ley límite de Debye-Huckel corregidas.


**TEMA 4**

Fuerza electromotriz de las pilas químicas. Ecuación de Nerst. Pilas químicas: estudios de los procesos electroquímicos en condiciones de reversibilidad. Energía libre y trabajo eléctrico. FEM de las pilas químicas. Determinación potenciométrica de las FEM. Tipos de electrodos. Electrodos reversibles. Tabla de potenciales normales de reducción, significado. Combinación de electrodo. Pilas electroquímicas. Convenio de signos. FEM normales y actividad de los reactivos. Electrodos de referencia. Pila de concentración en el electrolito. Pila de concentración en el electrolito con unión líquida. Puente salino. Electrodo de vidrio. Determinación de coeficientes de actividad por medidas de FEM. Determinación de constantes de equilibrio y productos de solubilidad. Celdas electroquímicas como fuente de energía: celda de almacenamiento de plomo, celda de combustible.

**Módulo Cinética Química****TEMA 5**

Leyes fundamentales de la cinética química: velocidad de reacción. Orden de reacción y molecularidad. Ecuaciones cinéticas: su integración. Aplicación de reacciones reversibles, simultáneas y consecutivas. Reacción en sistemas dinámicos. Métodos para hallar el orden de reacción: de integración, diferencial, del tiempo medio, velocidades iniciales. Medidas de la velocidad de reacción. Dependencia con la temperatura: La ley de Arrhenius. Energía de activación y factor de frecuencia. Teoría cinética de las colisiones. Teoría absoluta: Factor de frecuencia, energía de activación y coeficientes de transmisión. Formulación. Termodinámica de la teoría absoluta. Reacciones fundamentales en fase gaseosa, estudios de algunos casos particulares.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD N° 489-24.-

**TEMA 6**

Reacciones en fase líquida: Principios generales. Reacciones entre iones. Influencia del disolvente y de la fuerza iónica. Reacciones que influyen dipolos, constante dieléctrica y fuerza iónica. Velocidad de reacción y presión, volúmenes de activación. Catálisis: Criterios. Mecanismos generales de la acción catalítica. Catálisis homogéneas. Catálisis ácido-base específica y general. Mecanismo protolítico y prototrópico. Actividad catalítica y fuerza ácido-base. Funciones de acidez.

**Módulo Fenómenos de Superficie**


**TEMA 7**

Tensión superficial y energía libre de las gotas de pequeño tamaño de un líquido. Formulación termodinámica para interfases planas y curvas. Ascenso y descenso capilar. El estado coloidal: Propiedades generales de los sistemas coloidales. Propiedades ópticas de los soles. Soles hidrófagos. Propiedades eléctricas. Precipitación por electrólisis, regla de Ardi-Schultz. Potencial electrocinético. Propiedades de las sales liófilas. Electroforesis. Estabilidad de los soles liófilos, serie de Hofmeister. Equilibrio Donan. Propiedades de las sales. Aerosoles, emulsiones y geles. Micelas y microemulsiones.

**TEMA 8**

Absorción y Catálisis Heterogéneas: Actividad y selectividad. Catálisis y adsorción. Adsorción física. Isoterma de Freundlich. Isoterma de adsorción de Langmuir y valor de área superficial. Teoría de BET: Diversos tipos de Isoterma de adsorción. Quimisorción: Teoría de Langmuir y sus modificaciones. Heterogeneidad superficial. Interacción entre moléculas adsorbidas. Cinética de adsorción. Cinética de las reacciones catalíticas heterogéneas y su aplicación a ejemplos simples.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM




## ANEXO RESOLUCION CD N°

489-24

## TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

PRACTICO N°	Objetivo	Método
1 DESTILACIÓN	Conocer y comprender los conceptos sobre el proceso de destilación, presión de vapor, punto de ebullición normal, ley de Raoult, ley de Dalton, disolución ideal, disolución real, azeótropo, diagrama de destilación.	Medición de la composición por alcohometría y picnometría.
2 ELECTRÓLISIS y PILAS ELECTROQUÍMICAS	Separar componentes de un electrolito por reducción y oxidación a sus especies neutras, aplicando las leyes de Faraday. Llevar a cabo un estudio comparativo del poder oxidante de varios pares redox. Construcción de pilas galvánicas preparadas con distintos pares redox.	Métodos Gravimétrico, volumétrico y valoraciones redox; medidas de voltaje y corriente eléctrica. Cálculo de FEM
3 CINÉTICA DE REACCIÓN DE SEGUNDO ORDEN	Determinar la cinética de segundo orden para el proceso de saponificación de un éster (acetato de etilo) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Valorar mediante alcalimetría la concentración del OHNa en función del tiempo.
4 ADSORCIÓN	Obtención de los parámetros que caracterizan la isoterma de adsorción del ácido acético s/ carbón activado. Determinar la isoterma de adsorción del ácido acético s/ carbón activado.	Por titulaciones se mide la concentración de ácido acético no adsorbido. Valoración de ácido acético no adsorbido

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD Nº

489-24

ESTRATEGIAS DE  
APRENDIZAJE

El programa se desarrolla a través de clases teórica-coloquiales y prácticas de laboratorio.

En las clases teórica-coloquiales el estudiante entra en contacto con los conceptos científicos-técnicos provistos en el programa para cada clase. El docente presenta cada tema mediante la combinación entre clase expositiva y aprendizaje situado (Aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y Aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación), el tema propuesto para la clase parte de los conceptos básicos esenciales y los desarrollos matemáticos fundamentales, terminando con un resumen integrador donde se establecen las relaciones entre los contenidos de la asignatura y enuncia la bibliografía sugerida.


Posteriormente plantean los problemas propuestos en la guía de coloquios donde el docente mediante la resolución de problemas modelo despliega las herramientas necesarias para la resolución: principios básicos, desarrollo de formulaciones matemáticas, manejo de tablas y manuales, explicitando los fundamentos empleados y metodología de resolución, sugiriendo formas de presentación de resultados y su análisis. Se permite a cada estudiante, plantear sus dificultades de aprendizaje y/o dudas sobre el tema, se elaboran las respuestas mediante el trabajo colaborativo de estudiantes y docentes.

Se adopta el enfoque didáctico del aprendizaje basado en problemas, este promueve una forma de aprendizaje centrado en la actividad del estudiante y el trabajo colaborativo situado en contextos reales, desarrollando capacidades reflexivas y críticas; demandando del docente tutor, modos distintos de intervención en la enseñanza.

En las clases de laboratorio y con la guía del JTP, se conforman grupos de alrededor de cinco alumnos, que desarrollan las actividades que se proponen en las correspondientes guías, aplicando los conceptos teóricos, previamente tratados en las clases teórico coloquiales y se elabora un informe del trabajo realizado.

Los docentes de la asignatura dispondrán de horarios de consultas donde los alumnos pueden recurrir con las dudas que presenten sobre los diversos temas del programa.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

SISTEMA DE EVALUACION

La evaluación se realiza bajo dos modalidades, pudiendo el alumno optar por alguna de ellas, en ambos casos debe cumplir con las correlatividades que exige el plan de



## ANEXO RESOLUCION CD N°

489-24

estudios. En primera instancia la evaluación se realiza, durante el cursado, a los estudiantes que se encuentran en condiciones de promocionar y/o regularizar la asignatura. Aquellos estudiantes que no han podido promocionar la asignatura serán evaluados en una segunda instancia durante las mesas examinadoras.

En la evaluación se tendrán en cuenta diferentes criterios:

- Aspectos Técnicos (nivel de comprensión, capacidad de resolver los problemas teniendo en cuenta el marco conceptual y contextualización de la problemática).
- Aspectos Grupales (intercambio de información y puesta en común, integración, clima de trabajo y aprendizaje colaborativo).
- Oratoria (exposición estructurada o no estructurada, lenguaje técnico, participación y organización)

**1. Examen promocional**

La evaluación consistirá en:

- Dos Parciales de Prácticos de Laboratorio que se realizarán en formato físico u online. Los mismos versarán sobre contenidos correspondientes a las experiencias realizadas en el laboratorio durante el cursado, fundamentados teóricamente.
- Dos Parciales de Resolución de Problemas o Casos de Estudio. Donde el estudiante deberá demostrar las destrezas necesarias para la aplicación de los conceptos en la resolución de problemas con dinámica compleja. Por último, se desarrolla una discusión en plenario de la resolución del caso de estudio.
- Dos Parciales Teóricos, breve exposición oral sobre un tema del programa a elección del estudiante; y posteriormente responder a preguntas integradoras.

**2. Examen final****2.1. Alumnos Regulares**

Consta de dos partes, Coloquio y Teoría, según:

**2.1.1. Examen de Coloquio:** consiste en la resolución individual por parte del estudiante de problemas o casos de estudio.

**2.1.2. Examen de Teoría:** breve exposición oral sobre un tema del programa a elección del estudiante; y posteriormente responder a preguntas integradoras

**2.2. Alumnos libres**



Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM







ANEXO RESOLUCION CD N° 489-24.

	<p>Consta de tres partes, Trabajos Prácticos de Laboratorio, Coloquio y Teoría, según:</p> <p>2.2.1. <i>Examen de Trabajos Prácticos de Laboratorio:</i> deberá responder sobre las tareas desarrolladas en el laboratorio para demostrar la comprensión de los conceptos correspondientes a las experiencias realizadas en los trabajos prácticos durante el cursado.</p> <p>2.2.2. <i>Examen de Coloquio:</i> consiste en la resolución individual por parte del estudiante de problemas o casos de estudio.</p> <p>2.2.3. <i>Examen de Teoría:</i> breve exposición oral sobre un tema del programa a elección del estudiante; y posteriormente responder a preguntas integradoras.</p>
<p>REGLAMENTO DE CÁTEDRA</p> <div data-bbox="263 1283 539 1552">   Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  Facultad de Ciencias Exactas,  Químicas y Naturales  UNaM </div> <div data-bbox="298 1648 563 1944">   Dra. SANDRA LILIANA GRENON  PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  Facultad de Ciencias Exactas,  Químicas y Naturales  UNaM </div>	<p><b><u>Alumno Regular que aprobó Trabajos Prácticos es aquel que:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene las condiciones para promocionar la asignatura de acuerdo al régimen de correlatividades del plan de estudio.</li> <li>• Presenta los informes de los trabajos prácticos programados para el curso.</li> <li>• Obtiene, en los exámenes parciales de Trabajos Prácticos de Laboratorio, una calificación de 70 puntos en una escala 0 – 100.</li> <li>• Obtiene, en los exámenes parciales de Coloquio, una calificación de 70 puntos en una escala 0 – 100.</li> </ul> <p><b><u>Alumno Regular es aquel que:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene las condiciones para regularizar la asignatura de acuerdo al régimen de correlatividades del plan de estudio.</li> <li>• Presenta los informes de los trabajos prácticos programados para el curso.</li> <li>• Obtiene, en los exámenes parciales de Trabajos Prácticos de Laboratorio, una calificación de 50 puntos en una escala 0 – 100.</li> <li>• Obtiene, en los exámenes parciales de Coloquio, una calificación de 50 puntos en una escala 0 – 100.</li> </ul> <p><b><u>Alumno Libre es aquel que:</u></b>  No cumple con la condición de alumno regular.</p> <p><b><u>Modalidad de Aprobación:</u></b></p> <p>a. <u>Promoción:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener las condiciones para aprobar la asignatura de acuerdo al régimen de correlatividades del plan de estudio.</li> </ul>



ANEXO RESOLUCION CD N° 489-24.-

 Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales UNAM	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación de los informes de los trabajos prácticos programados para el curso (que se eligen en cada curso en función de los avances en el aprendizaje).</li><li>• Exposición de estudio de casos y debate en plenario.</li><li>• Obtener, en los exámenes parciales (Prácticos de Laboratorio, Estudios de casos y Teoría), una calificación de 70 puntos en una escala 0 – 100.</li></ul> <p><u>b. Examen final:</u></p> <p><u>b.1. Alumno Regular que aprobó Coloquios y Laboratorio</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener, en Examen de Teoría, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100.</li></ul> <p><u>b.2. Alumno Regular:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener, en el Examen de Coloquio, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100.</li><li>• Obtener, en Examen de Teoría, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100.</li></ul> <p><u>b.2. Alumno Libre:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener, en el Examen de Trabajos Prácticos de Laboratorio, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100, en cada problema propuesto.</li><li>• Obtener, en el Examen de Coloquio, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100.</li></ul> <p>Obtener, en Examen de Teoría, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100.</p>
---	---

 Dra. SANDRA LILIANA GRENON PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales UNAM	<ul style="list-style-type: none"><li>• Química Física. Atkins y de Paula. Ed. Panamericana 2008</li><li>• Físicoquímica. Levine. Volumen II. McGraw-Hill. 2004.</li><li>• Físicoquímica. Castellan. Addison Wesley Iberoamericana. 1987</li><li>• Tratado de Química Física. Glasstone. Aguilar. 1976</li><li>• Química Física. Barrow. Tomo II. Reverté. 1968.</li><li>• Laidler, Keith J. Cinética de Reacciones. Tomo I y II. Alhambra. 1971</li></ul>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Físicoquímica básica. Capparelli. Libros de cátedra. UNLP. 2013</li><li>• Manual del Ingeniero Químico. Perry. Ediciones: III, V, VII</li><li>• Physical Chemistry. Monk. 2004.</li></ul>