

## Laboratorio de Termodinámica

### Programación del curso para el trimestre 25\_O

#### Información general

Clave de UEA: 2122150, Grupo: CG01

Profesora: Dra. Elizabeth Rojas García, Cub. T-234, [erg@xanum.uam.mx](mailto:erg@xanum.uam.mx)

Dr. Guadalupe Ramos Sánchez, T154, [eramos@xanum.uam.mx](mailto:eramos@xanum.uam.mx)

Asesorías: lunes, martes y jueves de 12:00 a 16:00 pm (ERG), martes y jueves de 9:00 a 11:00 am (GRS)

Horario de clase: lunes y miércoles de 09:00-12:00 hrs. (Lab. T-167)

#### Introducción

El objetivo principal de este laboratorio es que el alumno aplique los conocimientos aprendidos en sus UEA's teóricas de termodinámica para determinar mediante prácticas experimentales propiedades termodinámicas en componentes puros o mezclas, diagramas de equilibrio entre fases para un solo componente, y para sistemas de multicomponentes.

#### Objetivos específicos:

- 1) Que el alumno aplique los balances de energía y entropía para situaciones involucradas en el diseño de equipos para un solo componente y mezclas.
- 2) Determinar experimentalmente las propiedades termodinámicas tanto para componentes puros como para mezclas y su comparación con lo reportado en la literatura. Elaborar diagramas de equilibrio entre fases para un solo componente y para sistemas multicomponentes
- 3) Mejorar sus habilidades de análisis, abstracción, planeación, autoaprendizaje, síntesis, comunicación documental y trabajo colaborativo.

#### Planeación:

En el trimestre lectivo cada equipo llevará a cabo cuatro prácticas. Durante la semana **par** se llevará a cabo la sesión teórica (**T-167**) que considerará: el planteamiento de un problema o caso de estudio, la propuesta de objetivos de la práctica, la descripción de los materiales y métodos (experimentales y teóricos), y los resultados esperados (simulaciones o correlaciones que permitan estimar las variables observables del proceso) con la finalidad de elaborar un pre-reporte, así como familiarizarse con el uso y manejo de la operación de los equipos.

Durante la semana **impar (T-167)** se realizará la parte experimental de acuerdo con el calendario de actividades mostrado en la Tabla 1 (Anexo I). Las prácticas por desarrollar son las siguientes:

Práctica 0: Calibración del calorímetro

Práctica 1: Capacidad calorífica, calor específico y calor específico molar de una sustancia (líquidos y sólidos)

Práctica 2: Propiedades molares parciales de mezclas binarias

Práctica 3: Pendiente (GRS)

Práctica 4: Pendiente (GRS)



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

**Unidad Iztapalapa**

### **Evaluación de las prácticas:**

Éstas deberán entregarse de acuerdo al instructivo que se encuentra en el aula virtual, el día que señala el calendario que se muestra en la Tabla 1. **Los pre-reportes y reportes finales deberán entregarse en formato word.** Se devolverán una sola vez con las observaciones que deben tomar en cuenta en el pre-reporte o reporte final. **Una vez realizadas las observaciones del profesor, subir el documento final en formato PDF.**

### **Evaluación:**

- |                      |     |
|----------------------|-----|
| • Pre-reportes       | 30% |
| • Reportes           | 60% |
| • Presentación final | 10% |

### **Escalas para asignación de calificación final**

8.6 a 10 MB

7.1 a 8.5 B

6.0 a 7.0. S

0 a 5.9 NA

### **Bibliografía**

- 1) Smith, J.M. Van Ness, H.C., Abbot, M.M., Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química, McGraw-Hill, 7ª. Edición, 2007.
- 2) Cengel, Y.A., Boles, M.A., Termodinámica, McGraw-Hill, 8ª. Edición, 2015.
- 3) Sandler, S.I. Chemical Engineering Thermodynamics, John Wiley, 3ª. Edición, 1998.
- 4) Green, D.W., Perry, R.H. Perry's Engineers Handbook, McGraw-Hill, 8ª. Edición, 2008.
- 5) Poling, B.E., Prausnitz, J.M., O'Connell, J.P. Las propiedades de los gases y líquidos, McGraw-Hill, 5ª. Edición, 2001.

Tabla 1. Asignación de prácticas

Semana	Miércoles	Lunes
1	<b>Presentación</b> <b>Asignación: Práctica 0</b> Calibración del calorímetro	
2	Práctica 0 (sección experimental) Entregar Pre-reporte Práctica 0	<p>Dudas del Pre-reporte y Reporte <b>(horario 10:00 a 12:00 pm)</b> <b>Obligatorio presentarse al</b> <b>Laboratorio y con bata</b></p>
3	<b>Asignación: Práctica 1</b> Entrega del reporte práctica 0	
4	Práctica 1 (sección experimental) Entrega de pre-reporte (Práctica 1)	
5	<b>Asignación: Práctica 2</b> Entrega del reporte práctica 1	
6	Práctica 2 (sección experimental) Entrega del pre-reporte práctica 2	
7	<b>Asignación: Práctica 3</b> Entrega de reporte (Práctica 2)	
8	Práctica 3 (sección experimental) Entrega del pre-reporte práctica 3	
9	<b>Asignación: Práctica 4</b> Entrega de reporte (Práctica 3)	
10	Práctica 4 (sección experimental) Entrega del pre-reporte práctica 4	
11	Entrega de reporte (Práctica 4) Asignación de práctica para Presentación Oral	
12	Presentación final	

## Seguridad

Los experimentos deben realizarse con precaución y responsabilidad, ya que una mala conducta en el laboratorio puede afectar la integridad de las personas y la infraestructura.

## Reglas generales en el laboratorio

1. Utilizar vestimenta apropiada para realizar trabajos de laboratorio y cabello recogido. **El uso de bata de laboratorio es obligatorio**, de preferencia portar ropa de algodón y manga larga, zapatos cerrados y evitar el uso de accesorios colgantes.
2. Queda prohibido comer, beber, fumar o maquillarse dentro del laboratorio. No deben introducirse alimentos o bebidas al laboratorio.
3. El material para la práctica se deberá solicitar durante los primeros 15 minutos de la sesión. El material recibido y áreas de trabajo deberá ser revisado y en caso de que éste no se encuentre en buen estado, notificarlo al técnico del laboratorio inmediatamente. Al finalizar la práctica, el material y área de trabajo deberá entregarse en las mismas condiciones en las que fue recibido. Cada persona es responsable directa de la zona en la que ha sido asignada, así como de las áreas comunes.
4. Antes de iniciar cualquier experimento debes estar seguro de los procedimientos de arranque, operación y apagado seguro de los. Ante cualquier duda, consultar inmediatamente al técnico del laboratorio.
5. Tener información general sobre los cuidados en la manipulación de los equipos, instrumentos de medición, reactivos y desechos para cada práctica de laboratorio. Todo el material debe estar identificado correctamente. Utilizar protección apropiada durante la manipulación de sustancias químicas y material caliente.

6. Identificar la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo. No se deben bloquear o entorpecer el acceso a los elementos de seguridad, rutas de salida y tránsito.
7. Al finalizar tu experimento debes asegurarte de que el equipo se encuentra desconectado. Debes entregar al encargado del laboratorio el equipo e instrumentos solicitados para la práctica e indicar al profesor que has terminado la práctica.
8. Se dan, como máximo, 10 minutos de tolerancia para entrar al laboratorio.
9. Se entregará un proyecto o protocolo experimental antes de cada sesión experimental.

## Contenido del pre-reporte

### 1. Carátula

Deberá tener el logo oficial de la UAM. Debe indicar el tipo de informe (primer informe o reporte final), fecha de entrega, número de equipo nombre de los miembros del equipo (orden alfabético).

### 2. Resumen\*\*\* (solo deberán incluirlo en el Reporte)

### 3. Introducción

En esta sección el alumno presentará el tema de manera general y situarlo dentro de un contexto más amplio. En esta parte, se debe presentar el tema, justificar su relevancia, plantear el problema, y dar una idea general de la estructura del trabajo.

### 4. Objetivos

En esta sección deberán redactar los objetivos, tanto el objetivo general como los objetivos específicos. El objetivo general debe reflejar de manera clara y concisa lo que se busca lograr en el proyecto en su conjunto, debe ser amplio, pero a la vez específico mostrando la finalidad del trabajo. Mientras que los objetivos específicos detallan los pasos necesarios para alcanzar el objetivo general del proyecto, estos deben ser más concretos y acotados que el objetivo general y son tareas o metas específicas que se requieren para completar el proyecto.

### 5. Marco teórico

En esta sección expondrán las teorías, antecedentes y conceptos clave relacionados con el problema o tema de investigación. El marco teórico ayuda a contextualizar el estudio dentro del conocimiento existente y justifica la importancia y enfoque del proyecto.

### 6. Materiales y métodos

En esta sección deberán enlistar todos los materiales reactivos, equipos e instrumentos que se utilizarán durante el experimento. Incluir especificaciones técnicas si es relevante (marca, modelo, concentración, etc).

### 7. Desarrollo experimental

Describir en detalle los procedimientos y métodos a utilizar para llevar a cabo la investigación o experimento. Escribe de manera cronológica y detallada de los procedimientos que seguiste. Además, adiciona las condiciones bajo las cuales realizaste los experimentos, como la temperatura, presión, concentración, flujos, etc.

### 8. Hoja de datos \*\*\*

Deberá contener, nombre de la práctica, número e integrantes del equipo, ecuación de trabajo, variables independientes y dependientes, parámetros. Adicionar tablas donde colocarán los datos obtenidos de la práctica.

### 9. Bibliografía

Para redactar las referencias usar alguno de los formatos: APA, MLA, y Vancuber. Por ejemplo:

a) Libro:

Formato: Apellido, Inicial del nombre. (Año). Título del libro (edición, si aplica). Editorial.

Ejemplo: Smith, J. (2020). Environmental Chemistry (2ª ed.). Oxford University Press.

b) Artículo de revista:

Formato: Apellido, Inicial del nombre. (Año). Título del artículo. Nombre de la revista, volumen(número), páginas. <https://doi.org/xxx>

Ejemplo: Brown, T. (2021). Microplastic pollution in marine ecosystems. *Marine Environmental Research*, 152(3), 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2021.105067>

c) Capítulo de un libro:

Formato: Apellido, Inicial del nombre. (Año). Título del capítulo. En Inicial del editor. Apellido (Ed.), Título del libro (pp. páginas). Editorial.

Ejemplo: Garcia, M. (2019). The role of enzymes in bioremediation. En S. Williams (Ed.), *Advances in Environmental Biotechnology* (pp. 215-230). Springer.

## 10. Anexos

### Contenido del Reporte \*\*\*

#### 7. Hoja de datos con los datos recogidos en los experimentos

Deberán colocar la hoja de datos con todos los datos obtenidos en la práctica.

#### 8. Resultados

El alumno deberá exponer de manera clara, objetiva y sin interpretaciones. Los datos deberán presentarse de forma organizada, ya sea en texto, tablas, gráficos o figuras. Cada uno debe estar bien identificado y descrito. Asegúrate de incluir solo los datos que son relevantes para tus objetivos y preguntas de investigación. Si hay datos que no contribuyen directamente, considera omitirlos o llevarlos a anexos.

#### 9. Análisis y discusión de resultados

El alumno deberá vincular los resultados con los objetivos planteados al inicio y discutir como estos contribuyen a la resolución del problema o la hipótesis que planteaste. Explica que significan los datos obtenidos en el contexto de tu investigación. Compara tus hallazgos con estudios previos o teorías relevantes. Si encontraste resultados que no esperabas discútelos. Menciona las limitaciones de tus métodos o datos que podrían haber afectado los resultados, esto puede incluir restricciones en el diseño experimental, muestras pequeñas, o variables no controladas.

#### 10. Conclusiones

En esta sección el alumno deberá resumir los resultados más importantes. Las conclusiones deben ser concisas, claras y basadas en los resultados obtenidos y su análisis. Deberás iniciar con un resumen breve de los resultados, conecta los hallazgos con los objetivos o hipótesis, resalta la importancia del estudio, menciona las limitaciones del estudio, y ofrece recomendaciones o surgencias para futuras investigaciones.

#### 11. Bibliografía

#### 12. Anexos

“Determinación de la difusividad de acetona en aire”

FECHA	27 de abril del 2021		
INTEGRANTES:	Ramirez Maximino Oscar		
	Reséndiz Marco Fernando		
ECUACIÓN DE TRABAJO			
$D_{A,z} = \frac{\rho_{AL} y_{B,lm}}{Ct(y_{A1} - y_{A2})M_A} \left( \frac{zt^2 - zt_0^2}{2} \right) \quad y_{B,lm} = \frac{y_{b2} - y_{b1}}{\ln(y_{b2} - y_{b1})}$			
Variables		Parámetros	
Independientes	Dependientes		
z(m)	$D_{A,z} \left( \frac{m^2}{s} \right)$	$T(^{\circ}C)$	
Ca0=mol/m3		$P(atm)$	
V(m <sup>3</sup> )=0.0011m3		$M_A$	
$C_A \left( \frac{mol}{m^3} \right) = x$		$\rho = \left( \frac{g}{cm^3} \right)$	
As(m <sup>2</sup> )=6.27*10 <sup>-3</sup>	$P_{vap}$		
c(mol)			
t(s)			
Radio=9.95*10 <sup>-4</sup>			
		Datos experimentales	
tiempo (s)		Longitud (m)	



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

Unidad Iztapalapa