



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES

AÑO:	2018-2019	PERÍODO:	SEGUNDO TÉRMINO
MATERIA:	TERMODINÁMICA QUÍMICA I	PROFESORA:	ANDREA GAVILANES
EVALUACIÓN:	PRIMERA	FECHA:	20 DE NOVIEMBRE
NOMBRE:			

COMPROMISO DE HONOR

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:.....PARALELO:.....

Tema 1.- Determinar el estado termodinámico (gas, líquido, o mezcla líquido vapor) de un sistema es generalmente es el primer paso en la descripción y análisis de un proceso. (6 pts)

- a) Con la ayuda de un dibujo de temperatura-volumen específico T-v de una mezcla líquido vapor para el agua (incluyendo el punto crítico) indique cómo la calidad x de un estado en la región de dos fases puede ser definido en términos del volumen específico de la mezcla y volumen de la fase líquida y volumen de la fase vapor. (2 pts)
- b) Una masa de 60 g de agua pura se introduce en un tanque vacío con un volumen interno de 120 dm³ a una temperatura de 25 °C. Use las tablas termodinámicas para: (4 pts)
 - I. Mostrar el estado del sistema.
 - II. Calcular la calidad del vapor x y el volumen V ocupado por el gas.
 - III. Determinar la presión de vapor del sistema.
 - IV. Cuál sería la presión de vapor si 10 g de agua se introducen al sistema a la misma temperatura?

(Fin Tema 1)

Tema 2.- Un tanque aislado se divide en dos partes iguales. Cada parte contiene el mismo gas ideal pero Pero uno está a 300 K y 2 bar mientras que el otro se encuentra a 400 K y 1 bar. La participación repentinamente se remueve y el sistema se permite que alcanza el equilibrio. Cuál es la temperatura y la presión cuando el equilibrio se ha establecido? Las capacidades caloríficas del gas ideal se pueden considerar constantes en el rango de temperaturas. (10 pts)

(Fin Tema 2)

Tema 3.- Un proceso industrial descarga productos gaseosos de una combustión a 478K, 1 bar con un flujo másico de 69.78 kg/s. Se propone un sistema para que utilice los productos de combustión que combine un generador de vapor con una turbina. En estado estacionario, los productos de combustión

salen del generador de vapor a 400 K y 1 bar y una corriente separada de agua ingresa a 275 MPa y 38.9 °C con un flujo másico de 2.079 kg/s. En la salida de la turbina, la presión es de 0.07 bar y la calidad es del 93%. La transferencia de calor desde superficies externas se pueden ignorar, así como también los cambios de energía cinética y potencial de las corrientes. No hay una caída de presión significativa del agua que fluye a través del generador de vapor. Los productos de combustión se pueden considerar como un gas ideal. (15 pts)

- a) Determine la potencia desarrollada por la turbina en kJ/s (10 pts)
- b) Determine la temperatura que ingresa a la turbina en °C. (5 pts)

(Fin Tema 3)

Tema 4.- Se calienta agua en un calentador eléctrico aislado que contiene 190 kg de agua líquida a 60 °C. En ese momento, se pierde la energía eléctrica. Si el agua se saca del tanque del calentador con una velocidad estable $\dot{m} = 0.2 \text{ kg/s}$, cuánto tiempo debe transcurrir para que la temperatura del agua en el tanque descienda de 60 a 35 °C? Suponga que entra agua fría al tanque a 10 °C. Y que las pérdidas de calor del tanque son despreciables. El agua puede considerarse como un líquido incompresible. (10 pts)

(Fin Tema 4)

Tema 5.- 200 kg de dióxido de carbono se almacenan en un tanque a 25 °C y 70 bar. (9 pts)

- a) Es el dióxido de carbono un gas ideal bajo las condiciones del tanque?
 - b) Cuál es el volumen del tanque?
 - c) Cuánto dióxido de carbono debe removerse para la presión del tanque caiga a 1 bar?
- Considere que el peso molecular del CO₂ es de 44 g/mol, T_c= 304.12 K, P_c=73.74 bar, w= 0.225, B=-1.553 *10⁻⁵ m³mol⁻¹

(Fin Tema 5)