



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

AÑO:	2018-2019	PERÍODO:	PRIMER TÉRMINO
MATERIA:	TERMODINÁMICA QUÍMICA I	PROFESORA:	ANDREA GAVILANES
EVALUACIÓN:	SEGUNDA	FECHA:	28 DE AGOSTO

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 esférico; 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:**.....

1. Un ciclo termodinámico idealizado fue propuesto por Sadi Carnot en 1824 para analizar la eficiencia de convertir energía térmica en trabajo. (15 pts)
 - a) Dibuje el ciclo de Carnot como P-V, indique los cuatro estados del gas, los procesos correspondientes y el trabajo total de expansión/compresión W hecho durante el ciclo.
 - b) Asuma que el sistema puede ser tratado como un gas ideal monoatómico, use su ecuación de estado y la primera ley de la Termodinámica para derivar expresiones separadas para el trabajo con la siguiente información: expansión isotérmica/reversible (en función de volumen de los estados iniciales y finales); una expansión adiabática (en función de las temperatura iniciales y finales).
 - c) Realice una tabla con las contribuciones separadas para el trabajo W , calor Q y el cambio de energía interna ΔU asociado con cada proceso del ciclo de Carnot operando con un gas ideal monoatómico. Derive una expresión para la eficiencia del ciclo de Carnot en términos de las temperaturas de operación del ciclo.
 - d) Determine la eficiencia de Carnot de una turbina de vapor con una temperatura de entrada de 600 K y una temperatura de salida de 306 K. Puede alcanzar una mayor eficiencia con un aumento en la temperatura de entrada de 25 K o una disminución en la temperatura de salida de 25 K? Explique su respuesta.

2. Vapor a 500 °C y 40 bar pasa a través de dos turbinas que se encuentran en paralelo, la salida de las corrientes se combinan en una sola corriente. La turbina 1 tienen 100% de eficiencia, mientras la eficiencia de la turbina 2 es de 75%. Ambas turbinas tienen una presión de salida de 1 bar. La corriente que se forma por la combinación de las dos turbinas es vapor saturado. (15 pts)
 - a) Determine la fracción del flujo total que pasa a través de la turbina.
 - b) Determine la tasa de generación de entropía. Cuál es la característica irreversible de este proceso?

3. En un sistema cerrado se comprime adiabática y reversiblemente cierta cantidad de aire a presión y temperatura ambiente hasta reducir su volumen a la mitad. Posteriormente se expande isobáricamente hasta alcanzar su volumen inicial. Y finalmente se enfría a volumen constante hasta recuperar su estado inicial. (10 ptos)
- Calcule el trabajo desarrollado por el sistema en este ciclo reversible.
 - Si el sistema intercambia calor solamente con la atmósfera, calcule el trabajo máximo desarrollado. Suponga $P_o = 1 \text{ bar}$, y $T_o = 25^\circ\text{C}$.
4. Demuestre cómo la siguiente relación de Maxwell se puede obtener de la expresión de la primera Ley de la función de Helmholtz, con la temperatura y el volumen como variables dependientes: (7 ptos)

$$\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$$

5. Cómo los valores de la integral $\int_1^2 \frac{\partial Q}{T}$ se compara para un proceso reversible e irreversible para los mismos estados iniciales y finales? (3ptos)