

AÑO: 2019	PERIODO: PRIMER TÉRMICO
MATERIA: FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE MASA	PROFESOR: DIANA TINOCO
EVALUACIÓN: EXAMEN PRIMER PARCIAL	
TIEMPO DE DURACIÓN: 2 HORAS	FECHA: 1 DE JULIO DEL 2019

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.

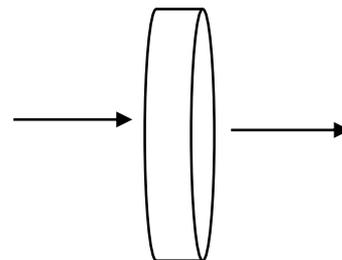
"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

FIRMA: _____ **NÚMERO DE MATRÍCULA:** _____ **PARALELO:** _____

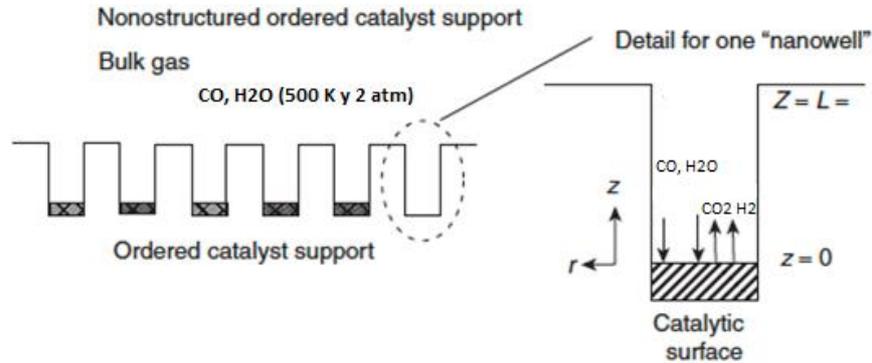
Tema 1. La permeabilidad de los sólidos se determina de forma experimental por mediciones de difusión en estado estacionario. La sustancia gaseosa que se difunde, es introducida de un lado de la membrana y se hace pasar hacia el otro lado. Para un gas diatómico A_2 el cual se disocia al entrar en contacto con un sólido, la ley de Sieverts relaciona la concentración de los átomos de A en la superficie de la membrana en equilibrio con la presión de gas diatómico de la siguiente forma: $c_{A_1} = k(p_1)^{1/2}$

- a. Determine una expresión simplificada para determinar la densidad de flujo molar relativa en función de la constante de Sieverts. (5 puntos)

- b. Una pieza de un equipo de laboratorio que opera a 700°C contiene Hidrógeno gaseoso a 8 atm el cual está en contacto con un disco de Hierro de 8 cm² y 22 mm de grosor. La constante de Sierverts de Hidrógeno en Níquel a 700 °C es 2.5 kg/m³.atm^{0.5}.El $D_{H_2-Fe}=1.16 \times 10^{-18}$ cm²/s a las condiciones de operación. Determine los cm³ de Hidrógeno por hora que se difunden a través de la pieza de hierro. (10 puntos)



Tema 2. Considere el catalizador nanoestructurado que se muestra a continuación. El soporte catalítico consiste en un arreglo de nanocilindros de 100 nm de diámetro y 300 nm de profundidad. Una superficie catalítica recubre el fondo de cada cilindro. Esta superficie es utilizada para oxidar el CO remanente de una combustión incompleta con H₂O de acuerdo a la siguiente reacción:



El gas que se hace pasar pasa por la parte superior de las celdas tiene la siguiente composición 500 ppt CO₂, 100 ppt CO y 100 ppt H₂ y la diferencia de H₂O. Se considera que este un proceso isotérmico e isobárico (500 K y 2 atm) y que el fenómeno está limitado por la difusión del gas desde la parte superior de las celdas hacia las superficies catalíticas de los nano cilindros. Los coeficientes de difusión a 273 K y 1 atm son: $D_{\text{CO-H}_2} = 0.651 \text{ cm}^2/\text{s}$, $D_{\text{CO-H}_2\text{O}} = 0.361 \text{ cm}^2/\text{s}$, $D_{\text{CO-CO}_2} = 0.185 \text{ cm}^2/\text{s}$.

- a) Determine el coeficiente de difusión de CO en el medio. (5 puntos)

- b) Determine el flujo molar de CO que se reacciona. (5 puntos)

- c) Realice un gráfico de la variación de la Concentración de CO a lo largo de la trayectoria. Y estime la distancia a la cual la concentración de CO se ha reducido en un 50%. (5 puntos)



- d) Compare el fenómeno limitado por difusión con un el fenómeno donde se toma en cuenta también la velocidad de reacción. Argumente su respuesta determinando una expresión para la densidad de flujo molar para el segundo caso. Analice en qué escenario se tendría una mayor densidad de flujo molar. (10 puntos)

Tema 3. Contestar Verdadero o falso. En caso de ser falso justifique. (10 puntos)

- a) La densidad de flujo molar absoluta de una sustancia es proporcional a su concentración y velocidad absoluta. ()
- b) Entre mayor sea el peso molecular de una sustancia menor su coeficiente de difusión. ()
- c) La difusión molecular es un mecanismo de transferencia donde predomina la transferencia por fuerzas externas. ()
- d) El coeficiente de difusión es directamente proporcional a $T^{3/2}$ para todo sistema de difusión molecular. ()
- e) La velocidad relativa de una sustancia es la diferencia entre velocidad absoluta de la sustancia y la velocidad promedio de la mezcla multicomponente. ()

