



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES

Año: 2017	Período: PRIMER TERMINO
Materia: FENOMENOS DE TRANSPORTE DE MASA	Profesor: ING. PABLO TEJADA HINOJOSA
Evaluación: Segunda	Fecha: 1 de septiembre de 2017

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:.....

EVALUACION TEORICA

- 1) Concepto de difusión en estado estacionario.
- 2) Explique la influencia de la geometría en la difusión en estado no estacionario.
- 3) Concepto de difusión en sólido semiinfinito.
- 4) Concepto de coeficiente de transferencia convectiva de masa.
- 5) Diferencia entre coeficiente individual de transferencia de masa y coeficiente total de transferencia de Masa.
- 6) Explique el modelo de doble película de Whitman.
- 7) Diferencias entre suspensión y coloide.
- 8) Concepto de difusión total: molecular y convectiva.
- 9) Explique la influencia de una reacción química en la difusión.
- 10) Explicar la difusión y reacción química en la capa límite.
- 11) Explique brevemente la difusión de gases con componentes múltiples.
- 12) Diferencia entre porosidad y capilaridad.
- 13) Concepto de trayectoria libre media.
- 14) Descripción de difusión de gases de Knudsen.
- 15) Descripción de difusión molecular de gases.
- 16) Descripción de difusión de gases en la región de transición.
- 17) Explique el modelo de difusión de la película turbulenta.
- 18) Explique la influencia de la turbulencia en los fenómenos difusionales.
- 19) Concepto de constante de velocidad de reacción por influencia de transferencia de masa.
- 20) Concepto de radio promedio de los poros.
- 21) Concepto de velocidad molecular promedio.

- 1) Una placa muy gruesa tiene concentración uniforme de soluto A de $C_0 = 1,5 \times 10^{(-2)}$ kg mol A/m³. La cara frontal se expone de manera repentina a la acción de flujo de un fluido a concentración $C_1 = 0.12$ kg mol A/m³ y coeficiente convectivo $k_c = 2 \times 10^{(-7)}$ m/s. El coeficiente de distribución de equilibrio $K = C_{Li}/C_i = 2.0$. Suponiendo que la placa es un sólido semiinfinito, calcule la concentración en el sólido en la superficie ($x = 0$) y $x = 0.01$ m de la superficie después de $t = 3 \times 10^{(-7)}$ s. La difusividad en el sólido es $D_{ab} = 4 \times 10^{(-9)}$ m²/s.
- 2) Una placa sólida de 5.15% de agar en peso, a 278 K y 10.16 mm de espesor, contiene una concentración uniforme de 0.08 mol/m³ de urea. La difusión sólo se verifica en la dirección X a través de dos superficies paralelas planas con separación de 10.16 mm. La placa se sumerge súbitamente en agua pura turbulenta, por lo que puede suponerse que la resistencia superficial es despreciable; es decir, el coeficiente convectivo k_c es muy grande. La difusividad de la úrea en agar es $4.72 \times 10^{(-10)}$ m²/s. a) Calcule las concentraciones en el punto medio de la placa (a 5.08 mm de la superficie) y a 1.00 mm de la superficie después de 10 h. b) ¿Cuál sería la concentración en el punto medio después de 10 h si el espesor de la placa se redujera a la mitad? c) Calcular la concentración en el punto medio de una esfera de diámetro de 10.16 mm.
- 3) En base al problema anterior, calcular la distancia de separación en el caso de la esfera para un tiempo de 2,5 horas.
- 4) Calcule la velocidad máxima de absorción de O₂ en un fermentador desde burbujas de aire a la presión atmosférica de Quito (542 mmHg) y de Guayaquil (760 mmHg) de presión y con diámetro de 100 micras a 37 °C, a agua con una concentración de O₂ igual a cero. La solubilidad del O₂ del aire en agua a 37 °C es $2.26 \times 10^{(-7)}$ g mol O₂/cm³ de líquido. La difusividad del O₂ en agua es $3.25 \times 10^{(-9)}$ m²/s. Se usa agitación para producir las burbujas de aire.
Emitir la conclusión respecto a la presión a la cual se favorece el fenómeno de transporte de masa.
- 5) A una presión total de 202.6 kPa y a 358 K, se difunde amoníaco gaseoso (A) en estado estacionario a través de una mezcla inerte (que no se difunde) de nitrógeno (B) e hidrógeno (C). Las fracciones en mol $Z_1 = 0$ son, $X_{A1} = 0.8$, $X_{B1} = 0.15$ y $X_{C1} = 0.05$; y en $Z_2 = 4.0$ mm, $X_{A2} = 0.2$, $X_{B2} = 0.6$ y $X_{C2} = 0.2$. Las difusividades a 358 K y 101.3 kPa son $D_{ab} = 3.28 \times 10^{(-5)}$ m²/s y $D_{ac} = 1.093 \times 10^{(-4)}$ m²/s. Calcule el flujo específico de amoníaco (N_a), con los valores de difusividad indicados y con valores calculados de difusividad.