

Dispone Ud. de **2 horas.** para la realización del examen.

Puede Ud. consultar **libros y unidades didácticas**, no puede consultar colecciones de ejercicios. Puede usar calculadora.

En cada ejercicio debe llegar a un resultado numérico (con sus correspondientes unidades físicas si procede.). No es suficiente el planteamiento del procedimiento de cálculo. Se recomienda, encarecidamente, la inclusión de los pasos intermedios.

#### Ejercicio 1,

Sea el proceso,  $A + 2B \rightarrow C + D$ , que se desea realizar en fase gas en un reactor de flujo pistón isoterma. La expresión cinética  $-r_B = 2,3C_B^2$ . EL caudal de entrada es  $1\text{m}^3/\text{s}$ . La relación de moles en la alimentación es A:B:inertes=1:1:0,5. La concentración  $C_A = C_B = 0,05\text{kmol}/\text{m}^3$   
Indíquese el volumen de reactor necesario para una conversión en B de 0,8.  
Se recomienda la solución numérica de la integral.

#### Ejercicio 2 .-

De acuerdo a los datos y cálculos de la Tabla, recogidos en un estudio de trazadores Indicar: tiempo medio de residencia, desviación cuadrática media. Tiempo medio  $r_{\text{normalizado}}$  de residencia, desviación cuadrática media  $r_{\text{normalizada}}$ . Parámetro del modelo de dispersión ( $D/uL$ ) y parámetro del modelo de reactores de mezcla total en serie N.

t	c	E	Et	Ett
0	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,10	0,0014	0,0028	0,0056
4	0,20	0,0028	0,0111	0,0444
6	0,30	0,0042	0,0250	0,1500
8	0,40	0,0056	0,0444	0,3556
10	0,70	0,0097	0,0972	0,9722
12	1,20	0,0167	0,2000	2,4000
14	2,20	0,0306	0,4278	5,9889
16	6,00	0,0833	1,3333	21,3333
18	15,20	0,2111	3,8000	68,4000
20	6,00	0,0833	1,6667	33,3333
22	1,80	0,0250	0,5500	12,1000
24	1,10	0,0153	0,3667	8,8000
26	0,50	0,0069	0,1806	4,6944
28	0,20	0,0028	0,0778	2,1778
30	0,10	0,0014	0,0417	1,2500
32	0,00	0,0000	0,0000	0,0000

### Ejercicio 3

Un proceso de primer orden en fase líquida  $A + B \rightarrow C + D$  se desea realizar en el reactor en el que se ha hecho el estudio por trazadores recogido en el ejercicio 2, trabajando con los mismos parámetros fluidodinámicos. La constante cinética del proceso es 0,2s

Indíquese la relación  $CAS/CA0$  que se espera del proceso

### Ejercicio 4

El proceso  $A + B \rightarrow 2C$  es endotérmico y se lleva a cabo en un reactor de flujo pistón calorifugado. Para ello el reactor está inmerso en una camisa que contiene un vapor a temperatura constante.

Las condiciones de operación son:

$$Q = 1\text{m}^3\text{s}^{-1} \quad C_{A0} = C_{B0} = 0,04 \text{ kmol m}^{-3}, \quad C_{C0} = 0.$$

Velocidad de reacción  $-r_A = 4 \cdot 10^{11} \exp[-12000/T] C_A$  viene dada en ( $\text{kmol/m}^3 \text{ s}$ )

Calor específico medio  $c_{p\text{total}} = 4 \text{ kcal/kmol total}$ .

Calor de reacción  $\Delta H_R = 500 \text{ kcal /kmol de A}$

U coeficiente global de intercambio de calor  $0,06 \text{ kcal (m}^2 \text{ s K)}^{-1}$

Volumen y área de intercambio del reactor  $V = (\pi/4) D^2 L$ ;  $A = \pi D L$ ;  $D = 1 \text{ m}$

Temperatura de entrada 430K, Temperatura de la pared que separa reactor y vapor 450K

*Se ha realizado, con incremento de  $X = 0,01$ , una serie de cálculos incremento a incremento, parte de ellos se adjuntan y se desea que realice el incremento tercero. Se advierte que es necesario plantear y realizar el balance de materia y energía en el correspondiente incremento..*

Datos: Cálculos de algunos incrementos

XS	TE	TS	f(T)	f(X)	rA	dL	L	E1	E2	E3	E4	E5
0,01	430	429,9	0,3016	0,0396	0,0119	0,043	0,043	0,2	0,032	0,162	0,194	0,006
0,02	429,9	429,8	0,2996	0,0392	0,0117	0,043	0,063	0,2	0,032	0,165	0,197	0,003
0,05	429,6	429,5	0,2938	0,038	0,0112	0,046	0,183	0,2	0,032	0,176	0,208	-0,008
0,06	429,5	429,4	0,2919	0,0376	0,0110	0,046	0,243	0,2	0,032	0,180	0,212	-0,012

E1 = Energía tomada por la reacción.

E2 = Energía cedida o tomada debido al cambio de temperatura.

E3 = Energía cedida desde la pared

E4 = Suma de energías cedidas

E5 = Diferencia entre energía tomada por la reacción y energías cedidas.