

SEMINARIO DE PROBLEMAS - ESTERILIZACION

1) Calcule la máxima concentración inicial admisible en un fermentador de 3.000 L útiles en el cual se requiere obtener una confianza de 99,99% y que ha sido sometido al siguiente tratamiento térmico:

$$\begin{array}{ll} t_{cal} = 20 \text{ min} & K_{cal} = 0,083 \text{ min}^{-1} \\ t_{enf} = 16 \text{ min} & K_{enf} = 0,168 \text{ min}^{-1} \\ t_{ret} = 12 \text{ min} & K_{ret} = 2,538 \text{ min}^{-1} \end{array}$$

2) Las curvas de calentamiento y enfriamiento de un fermentador de 40.000 L obedecen a las siguientes ecuaciones:

$$\begin{array}{l} T (^{\circ}\text{C}) = 30 + 4/3 t \text{ (para el calentamiento)} \\ T (^{\circ}\text{C}) = 121 - 3/2 t \text{ (para el enfriamiento)} \end{array} \quad t \text{ en minutos.}$$

La contaminación inicial es de $10^7 \mu\text{o/L}$. Si se desea una eficiencia del 99,99 %, calcule el tiempo de retención y el número de microorganismos viables remanentes en cada etapa del proceso.

$$\begin{array}{l} K_{cal} = 0,714 \text{ min}^{-1} \\ K_{enf} = 0,420 \text{ min}^{-1} \\ K_{ret} = 2,538 \text{ min}^{-1} \end{array}$$

3) El macerado de maíz es ampliamente utilizado en la formación de medios de cultivo tanto como fuente de nitrógeno como de factores de crecimiento. Se sabe que esta materia prima contiene $10^8 \mu\text{o/g}$. Se desea calcular el tiempo de retención a $121 ^{\circ}\text{C}$ de un fermentador de 30.000 L de volumen útil que contiene 7% P/V de macerado de maíz (considerar a éste como la única fuente de contaminación). Para la operación de esterilización se utilizó calentamiento por camisa, lo que produjo una disminución del volumen del medio del 12% debido a evaporación. El tiempo de calentamiento fue de 25 min y el de enfriamiento de 18 min. Se desea realizar el proceso de esterilización con un 99,99 % de confianza.

$$\begin{array}{l} K_{cal} = 0,083 \text{ min}^{-1} \\ K_{enf} = 0,168 \text{ min}^{-1} \\ K_{ret} = 2,538 \text{ min}^{-1} \end{array}$$

4) Para evitar interacciones, un medio de cultivo fue esterilizado en dos fracciones de 400 L cada una. La fracción A que contenía la fuente de carbono y las sales de cationes bivalentes y la fracción B con el resto de las sales. La contaminación inicial de la fracción A era de $10^6 \mu\text{o/ml}$ y fue sometida al siguiente tratamiento térmico:

$$\begin{aligned} t_{cal} &= 12 \text{ min} & K_{cal} &= 0,105 \text{ min}^{-1} \\ t_{ret} &= 12,87 \text{ min} & K_{121} &= 2,538 \text{ min}^{-1} \\ t_{enf} &= 15 \text{ min} & K_{enf} &= 0,133 \text{ min}^{-1} \end{aligned}$$

La contaminación inicial de la fracción B era de $10^4 \mu\text{o/ml}$ y el $t_{cal} = 13 \text{ min}$ y $t_{enf} = 7 \text{ min}$.
 Cuál deberá ser el t_{ret} a 121°C para que la confianza de esterilización del medio completo sea de 99,97 %?

5) Qué diferencia en porcentaje observará en el valor del tiempo de retención a 121°C , entre dos esterilizaciones que se deben realizar con 100.000 L y 10.000 L de medio de cultivo si se desea una confianza del 99,9%, la contaminación es de $10^5 \mu\text{o/mL}$ y los ciclos de calentamiento y enfriamiento son los siguientes:

Calentamiento:

| Medios | 30 | 60 | 90 | 100 | 110 | 121 | ($^\circ\text{C}$) |
|---------|----|----|----|-----|-----|-----|----------------------|
| 100.000 | 0 | 35 | 70 | 82 | 94 | 107 | (min) |
| 10.000 | 0 | 21 | 42 | 49 | 56 | 64 | (min) |

Enfriamiento:

| Medios | 121 | 110 | 100 | 30 | ($^\circ\text{C}$) |
|---------|-----|-----|-----|----|----------------------|
| 100.000 | o | 10 | 20 | 85 | (min) |
| 10.000 | o | 5 | 10 | 45 | (min) |

$$\nabla_{121} = 12,549 \quad K_{121} = 2,35 \text{ min}^{-1}$$

6) Las curvas de calentamiento y enfriamiento de un fermentador de 50.000 L útiles obedecen a las siguientes ecuaciones respectivamente (T en $^\circ\text{C}$ y t en min):

$$T = 1,5t + 20$$

$$T = -1,7t + 120$$

El examen de laboratorio determinó una contaminación inicial de $10^4 \mu\text{o/mL}$. Si el tanque se esterilizó por vapor directo y se detectó un incremento del volumen del 27%, cuál deberá ser el tiempo de retención para el ciclo de esterilización si se desea una eficiencia en el proceso de 99,9 %?

Datos:

$$K_{cal} = 0,0119 \text{ seg}^{-1}$$

$$K_{enf} = 0,0070 \text{ seg}^{-1}$$

$$K_{ret} = 0,0265 \text{ seg}^{-1}$$