

## ACCEDE - INGENIERÍA EN ALIMENTOS

### PROBLEMA N° 3

#### SITUACIÓN

Una reacción de inactivación enzimática sigue una cinética de primer orden

$$\frac{d|A|}{d\mathbf{q}} = -k_e |A|$$

donde  $|A|$  : actividad enzimática

$\mathbf{q}$  : tiempo de reacción

$k_e$  : velocidad específica de la reacción de inactivación enzimática.

#### INFORMACIÓN A TENER EN CUENTA

Durante una operación de escaldado, se desea reducir la actividad enzimática a un 15% de la inicial. Se conoce que la Constante de la velocidad específica de reacción  $k_{e0}$  es de  $2,03 \cdot 10^{20} \text{ s}^{-1}$  y que la energía de activación de la reacción  $E_a$  es de 154,66 kJ/mol.

#### SUBPROBLEMA 3.1

Calcular el tiempo necesario a 367 K para lograr la inactivación enzimática deseada.

#### RESPUESTA AL SUBPROBLEMA 3.1

La ecuación diferencial  $\frac{d|A|}{d\mathbf{q}} = -k_e |A|$  se integra entre los límites:

$$\text{para } \mathbf{q} = 0 \rightarrow |A| = |A_0|$$

$$\text{para } \mathbf{q} = \mathbf{q} \rightarrow |A| = |A_q|$$

y se obtiene la expresión que rige la inactivación enzimática:

$$\ln \frac{|A_q|}{|A_0|} = -k_e \mathbf{q}$$

donde  $k_e = k_{e0} e^{(-E_a/RT)}$

Para este caso:

$$\frac{|A_q|}{|A_0|} = 0,15$$

$$k_e = 2,03 \cdot 10^{20} \text{ s}^{-1} \cdot e^{(-154660 / (8,314 \cdot 367))} = 0,019 \text{ s}^{-1}$$

despejando  $\mathbf{q}$

$$\mathbf{q} = -\frac{1}{k_e} \ln \frac{|A_q|}{|A_0|}$$

$$\mathbf{q} = - (0,019)^{-1} \cdot \ln (0,15) = 100 \text{ s}$$

**Respuesta:**  $\mathbf{q} = 100 \text{ s}$