

Reacciones Químicas

Ecuaciones diferenciales ordinarias

Grupo 5

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

30 de mayo de 2024



- 1 Marco Teórico
- 2 Ejemplos
- 3 Gracias por su atención



Integrantes

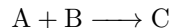
- 1 Espinoza Huaman, Diego Alexhander
- 2 Tanaka Matheus, Louiggi
- 3 Linares Rojas, Ander Rafael
- 4 Vilchez Quispe, Yoshiro Cardich
- 5 Solimano Cure, Franco David
- 6 Porras Anco, Sebastian Aaron
- 7 Madrid Llanos, Karla Patricia



Marco Teórico

- La **cinética química** estudia la velocidad a la cual ocurren las reacciones químicas y los factores que influyen en esta velocidad.
- Las **reacciones químicas** es un proceso en el cual una o más sustancias, denominadas reactivos, se transforman en una o más sustancias diferentes, denominadas productos
- Dos tipos de reacciones:
 - **Reacciones de Primer Orden:** la velocidad que depende linealmente de la concentración de un reactivo.
 - $X(t)$ es la concentración de la sustancia A en el tiempo t .
 - k es la constante de velocidad de reacción (con $k > 0$).
 - **Reacciones de Segundo Orden:** la velocidad de reacción depende del producto de las concentraciones de dos reactivos.
 - α, β : cantidades de los químicos A y B ($t = 0$)
 - $X(t)$: la cantidad de sustancia en el tiempo t .
 - k : constante de proporcionalidad

$$\frac{dX}{dt} = -kX$$



$$\frac{dX}{dt} = k(\alpha - X)(\beta - X)$$



● Aplicaciones

- **Decaimiento radiactivo:** La desintegración de isótopos radiactivos sigue una cinética de primer orden.
- **Reacciones enzimáticas:** Algunas reacciones catalizadas por enzimas pueden aproximarse por cinéticas de segundo orden.
- **Farmacocinética:** La absorción y eliminación de fármacos del cuerpo a menudo se modelan utilizando cinéticas de primer o segundo orden, dependiendo de la naturaleza del proceso.

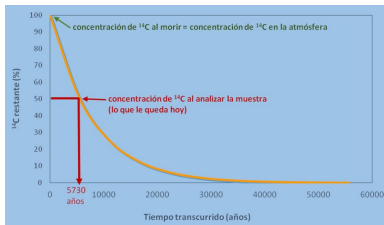


Figura 1: Decaimiento

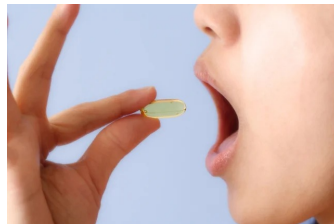


Figura 2: Farmacocinética

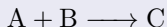


Ejemplo 1

Enunciado

Un compuesto C se forma cuando se combinan dos sustancias químicas A y B . La relación resultante entre las dos sustancias químicas es tal que por cada gramo de A se utilizan 4g de B . Se observa que se forman 30g del compuesto C en 10 minutos. Determine la cantidad de C en el tiempo t si la velocidad de la reacción es proporcional a las cantidades restantes de A y B , si inicialmente hay 50g de A y 32g de B . ¿Qué cantidad del compuesto C hay a los 15 minutos

Desarrollo



$$A + B = C, \text{ pero } 4A = B$$

$$A = \frac{C}{5} \rightarrow B = \frac{4C}{5}$$

$$\frac{dC}{dt} = k(50 - A)(32 - B)$$

$$\frac{dC}{dt} = k \left(50 - \frac{C}{5} \right) \left(32 - \frac{4C}{5} \right)$$

$$\frac{dC}{dt} = k(250 - C)(40 - C)$$



Ejemplo 5

Enunciado

En la reacción de tercer orden o trimolecular $A + B + C \longrightarrow M + N$, a , b y c moles por litro de A , B y C se combinan. Si x denota el número de moles por litro de A , B o C que han reaccionado después de un tiempo t (0 el número de moles por litro de M o N que se han formado), entonces la tasa de la reacción está dada por:

$$\frac{dx}{dt} = k(a - x)(b - x)(c - x)$$

Si a , b y c son diferentes y $x(0)=0$, resolver la EDO



Desarrollo

Si $a \neq b \neq c$:

$$\frac{dx}{(a-x)(b-x)(c-x)} = kdt$$

$$\Rightarrow \int \left[\frac{1}{\frac{(b-a)(c-a)}{a-x}} + \frac{1}{\frac{(a-b)(c-b)}{b-x}} + \frac{1}{\frac{(a-c)(b-c)}{c-x}} \right] dx = \int kdt$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{(b-a)(c-a)} \ln(a-x) - \frac{1}{(a-b)(c-b)} \ln(b-x) - \frac{1}{(a-c)(b-c)} \ln(c-x) = kt + C_1$$

$$\Rightarrow (b-c) \ln(a-x) + (c-a) \ln(b-x) + (a-b) \ln(c-x) = kt + C_1$$

$$\Rightarrow \ln[(a-x)^{b-c}(b-x)^{c-a}(c-x)^{a-b}] = kt + C_1$$

$$\Rightarrow (a-x)^{b-c}(b-x)^{c-a}(c-x)^{a-b} = Ce^{kt}$$



$$\text{Si } x(0) = 0 \implies C = a^{b-c} b^{c-a} c^{a-b}$$

$$\implies (a-x)^{b-c} (b-x)^{c-a} (c-x)^{a-b} = a^{b-c} b^{c-a} c^{a-b} e^{kt}$$



Gracias por su atención

