Castilla La Mancha'98

• Química

$$2A + B_2 + C \rightarrow A_2B + BC.$$

Exp.	$[A]_0$	$[B_2]_0$	$[C]_0$	Veloc. formac. BC
1	0,2 M	0,2 M	0,2 M	$2'4 \cdot 10^{-6}$ M/min
2	0,4 M	0,3 M	0,2 M	$9,6 \cdot 10^{-6}$ M/min
3	0,2 M	0,3 M	0,2 M	$2,4 \cdot 10^{-6}$ M/min
4	0,2 M	0,4 M	0,4 M	$4,8 \cdot 10^{-6}$ M/min.

a) ¿órdenes parciales y total?

Ley de velocidad: $v = K \cdot [A]^{\alpha} [B_2]^{\beta} [C]^{\gamma}$

• Exp. 2 y 3 → Varía la $[A]$ y $[B_2]$ y $[C]$ se mantienen constantes.

Aplicamos la ley de velocidad a cada uno de los experimentos seleccionados y buscamos la razón entre ellos.

$$\frac{V_2}{V_3} = \frac{\cancel{K} \cdot [A]_2^{\alpha} \cdot \cancel{[B_2]_2^{\beta}} \cdot \cancel{[C]_2^{\gamma}}}{\cancel{K} \cdot [A]_3^{\alpha} \cdot \cancel{[B_2]_3^{\beta}} \cdot \cancel{[C]_3^{\gamma}}}$$

K; $[B_2]$ y $[C]$ = ctes en ambos experimentos.

$$\frac{9'6 \cdot 10^{-6}}{2,4 \cdot 10^{-6}} = \left[\frac{0,4}{0,2}\right]^{\alpha} \Rightarrow 4 = 2^{\alpha} \Rightarrow \boxed{\alpha = 2.}$$

• Exp. 1 y 3 → Varía la $[B_2]$ y el resto cte.

$$\frac{V_3}{V_1} = \frac{\cancel{K} \cdot \cancel{[A]_3^{\alpha}} \cdot [B_2]_3^{\beta} \cdot \cancel{[C]_3^{\gamma}}}{\cancel{K} \cdot \cancel{[A]_1^{\alpha}} \cdot [B_2]_1^{\beta} \cdot \cancel{[C]_1^{\gamma}}} \Rightarrow \frac{2'4 \cdot 10^{-6}}{2'4 \cdot 10^{-6}} = \left[\frac{0'3}{0,2}\right]^{\beta} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1 = 1,5^{\beta} \rightarrow \boxed{\beta = 0}$$

El valor del orden γ, lo calculo a partir de cualquier par de experimentos y teniendo en cta los valores de α y β.

Tomamos, por ejemplo experimentos 1 y 4.

$$\frac{V_4}{V_1} = \frac{\cancel{K} \cdot \cancel{[A]_4^{\alpha}} \cdot [B_2]_4^{\beta} \cdot [C]_4^{\gamma}}{\cancel{K} \cdot \cancel{[A]_1^{\alpha}} \cdot [B_2]_1^{\beta} \cdot [C]_1^{\gamma}}$$ En estos exp. K y [A] es cte.

$$\frac{4'8 \cdot 10^{-6}}{2,4 \cdot 10^{-6}} = \frac{\cancel{0,4^{0}}^{\,1} \cdot [C]_4^{\gamma}}{{}_{1}\cancel{0,2^{0}} \cdot [C]_1^{\gamma}} \Rightarrow \frac{4'8 \cdot 10^{-6}}{2'4 \cdot 10^{-6}} = \left[\frac{0'4}{0,2}\right]^{\gamma} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 = 2^{\gamma} \Rightarrow \boxed{\gamma = 1.}$$

El orden total es $o.t = \alpha + \beta + \gamma = 2 + 0 + 1 = 3.$

$$\boxed{o.t = 3.}$$

b) ¿constante?

La ley de velocidad nos queda:

$V = K \cdot [A]^2 \cdot [C]$ ya que como $\beta = 0 \rightarrow [B_2]^0 = 1.$

Despejando K de la ley de velocidad y sustituyendo los datos de cualquier experimento, obtenemos su valor.

$$K = \frac{V}{[A]^2 \cdot [C]} \underset{\uparrow}{=} \frac{2'4 \cdot 10^{-6}}{0,2^2 \cdot 0,2} = 3 \cdot 10^{-4}$$

datos exp. 1.

Haciendo un análisis dimensional:

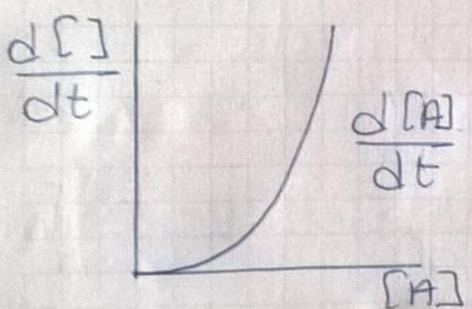
$$[K] = \frac{\cancel{M}/min.}{M^2 \cdot \cancel{M}} = \frac{1}{M^2 \cdot min} = \frac{L^2}{mol^2 \cdot min}$$

Entonces,

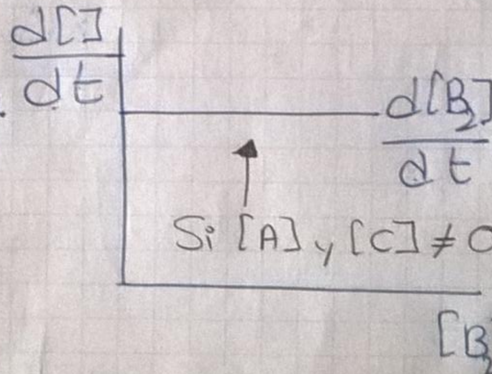
$$K = 3 \cdot 10^{-4}\ L^2\ mol^{-2}\ min^{-1}$$

c) Los órdenes parciales se obtienen por métodos de tanteo con datos experimentales. Serán los obtenidos anteriormente. Por contra, la cte de veloc. depende de la temperatura según la ec. de Arrhenius $K = A \cdot e^{-Ea/RT}$. Si aumenta la T, aumentaría la cte.

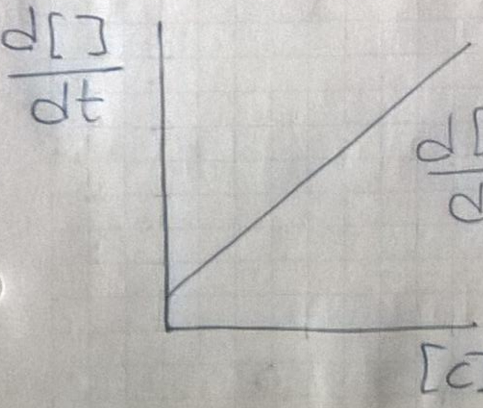
d) $\alpha = 2$; $\beta = 0$; $\gamma = 1$.



$$\frac{d[A]}{dt} = Ka \cdot [A]^2$$



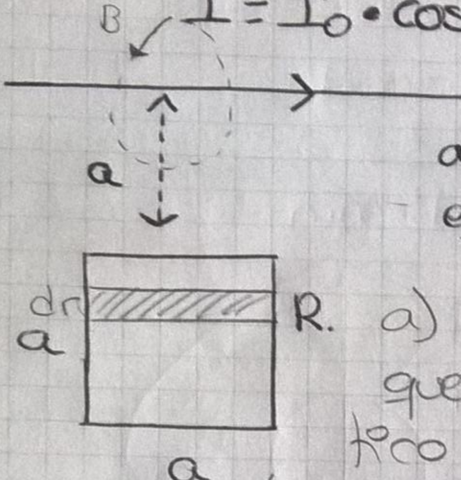
$$\frac{d[B_2]}{dt} = Kb \cdot [B_2]^0$$



$$\frac{d[C]}{dt} = K_c \cdot [C]^1$$

· Física.-

$I = I_0 \cdot \cos(\omega t)$



a) ¿B? b) ¿ϕ? c) ¿I espira?
e) ¿coef. inducción mutua?

R. a) La ley de Ampère establece que la circulación del campo magnético a lo largo de una línea cerrada es igual a la permeabilidad magnética del vacío por la intensidad encerrada en la línea. Aplicándola a 1 circunf concéntrica al hilo conductor-

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi r} = \frac{\mu_0 \cdot I_0 \cdot \cos(\omega t)}{2\pi r}$$

b) Aplicando la definición de ϕ:

→ límites de integración: desde el comienzo de la espira (a) hasta el final ($2a = a + a$)

$$\phi = \int_a^{2a} \vec{B} \cdot d\vec{S} = \int_a^{2a} \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot I_0 \cdot \cos \omega t \, a \cdot \frac{dr}{r} =$$

$$= \frac{\mu_0}{2\pi} I_0 \cos \omega t \, a \cdot \int_a^{2a} \frac{dr}{r} = \frac{\mu_0}{2\pi} I_0 \cos \omega t \, a \cdot \left[\ln r \right]_a^{2a} =$$

$$= \frac{\mu_0}{2\pi} I_0 \cos \omega t \, a \cdot \ln\left(\frac{2a}{a}\right) = \frac{\mu_0}{2\pi} I_0 \cdot \cos \omega t \, a \cdot \ln 2$$

c) ¿Intensidad? Calculamos la f.em y aplicamos ley de ohm.

$d\cos = -\text{sen}$

$$\mathcal{E} = \frac{-d\phi}{dt} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot I_0 \cdot \text{sen}\, \omega t \cdot a \cdot \ln 2 \cdot \omega$$

$$V = I \cdot R \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{\mu_0 \cdot I_0 \cdot \text{sen}\, \omega t \cdot a \cdot \ln 2 \cdot \omega}{2\pi R}$$

Para medirla en laboratorio introducimos un amperímetro en la espira.

d) Si tenemos una espira no conductora, no circula corriente $\rightarrow$ ¿Cómo ver la existencia de un $\vec{B}$ variable? ¿Introduciendo otra espira que sí sea conductora conectada al amperímetro?

e) La f.em inducida viene dada por:

$$\varepsilon = -M \cdot \frac{dI}{dt} \qquad M = \text{coef. induc mutua}$$

$\uparrow$

El calculado en el apartado c.

$$\frac{dI}{dt} = \frac{d(I_0 \cdot \cos\omega t)}{dt} = -I_0 \cdot \omega \cdot \operatorname{sen}\omega t$$

$$\frac{\mu_0}{2\pi} \cdot I_0 \cdot \operatorname{sen}\omega t \cdot a \cdot \ln 2 \cdot \omega = -M \cdot (-I_0 \cdot \omega \cdot \operatorname{sen}\omega t)$$

$$M = \frac{\frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \cancel{I_0 \cdot \operatorname{sen}\omega t} \cdot a \cdot \ln 2 \cdot \cancel{\omega}}{\cancel{I_0 \cdot \operatorname{sen}\omega t \cdot \omega}} = \frac{\mu_0 \cdot a \cdot \ln 2}{2\pi}$$