

Cinética Química

13.6

$$\begin{aligned} \text{a) } \text{rapidez} &= -\frac{1}{2} \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} \\ \text{b) } \text{rapidez} &= -\frac{1}{4} \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = -\frac{1}{5} \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{1}{4} \frac{\Delta[NO]}{\Delta t} = \frac{1}{6} \frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} \end{aligned}$$

13.8

$$\begin{aligned} \text{rapidez} &= -\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} \\ \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} &= 0.074 \frac{M}{s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{a) } \text{rapidez}_{NH_3} &= \frac{1}{2} \frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} \\ \frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} &= -\frac{2}{3} 0.074 \frac{M}{s} \\ \frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} &= -0.049 \frac{M}{s} \\ \text{b) } \text{rapidez}_{N_2} &= -\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} \\ \frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} &= \frac{1}{3} 0.074 \frac{M}{s} \\ \frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} &= 0.025 \frac{M}{s} \end{aligned}$$

13.13

$$\begin{aligned} \text{rapidez}_{25^\circ} &= k[NH_4^+][NO_2^-] = (3.0 \times 10^{-4} /M \times s)(0.26 M)(0.080 M) \\ \text{rapidez}_{25^\circ} &= 6.24 \times 10^{-6} \frac{M}{s} \end{aligned}$$

13.14

$$\begin{aligned} \text{rapidez} &= k[F_2][ClO_2] \\ 1.2 \times 10^{-3} &= k(0.10 M)(0.010 M) \\ k &= 1.2 /M \times s \\ \text{rapidez} &= (1.2 /M \times s)(0.010 M)(0.020 M) \\ \text{rapidez} &= 2.4 \times 10^{-4} M/s \end{aligned}$$

13.15

En los datos se puede ver que B no afecta la rapidez de la reacción, por lo tanto:

$$\text{rapidez} = k[A]$$

También se observa que al duplicar A también se duplica la rapidez.

$$\begin{aligned} \text{a) } \text{Orden de la reacción} &= 1(A) + 0(B) = 1 \\ \text{b) } 3.20 \times 10^{-1} M/s &= k[1.50 M] \\ k &= 2.13 \times 10^{-1} /s \end{aligned}$$

13.16

$$\text{velocidad} = k[X]^x[Y]^y$$

- a) Cuando Y es constante y X se duplica, la rapidez se cuadruplica:

$$\frac{1.02}{0.254} \approx 4 = \frac{k(0.40)^x(0.60)^y}{k(0.20)^x(0.60)^y}$$

$$\frac{(0.40)^x}{(0.20)^x} = 2^x = 4$$

$$x = 2$$

Cuando X es constante y Y se duplica, la rapidez se duplica:

$$\frac{0.254}{0.127} = 2 = \frac{k(0.20)^x(0.60)^y}{k(0.20)^x(0.30)^y}$$

$$\frac{(0.60)^y}{(0.30)^y} = 2^y = 2$$

$$y = 1$$

Entonces:

$$velocidad = k[X]^2[Y]$$

$$Orden\ de\ la\ reacción = 2 + 1 = 3$$

$$b) \quad k = \frac{velocidad}{[X]^2[Y]} = \frac{0.053\ M/s}{(0.10\ M)^2(0.50\ M)} = 10.6\ /M^2 \times s$$

$$velocidad = (10.6\ /M^2 \times s)(0.30\ M)^2(0.40\ M) = 3.8 \times 10^{-1}\ M/s$$

13.17

- a) Orden de reacción = 2
- b) Orden de reacción = 0
- c) Orden de reacción = 1 + 0.5 = 1.5
- d) Orden de reacción = 2 + 1 = 3

13.18

$$a) \quad velocidad = k[A]$$

$$1.6 \times 10^{-2} \frac{M}{s} = k(0.35\ M)$$

$$k = 4.6 \times 10^{-2} /s$$

$$b) \quad velocidad = k[A]^2$$

$$1.6 \times 10^{-2} \frac{M}{s} = k(0.35\ M)^2$$

$$k = 1.3 \times 10^{-1} /M \times s$$

13.28

$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$$

$$\frac{1}{0.28} = \frac{1}{0.62} + 0.54t$$

$$t = 3.6\ s$$