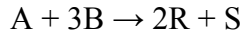


**INGENIERIA de la CINETICA QUIMICA**  
**CURSO: 2012-2013. HOJA 1: PROBLEMAS de VELOCIDAD DE REACCION**

1.- La ecuación estequiométrica de una reacción es:  $A + B \leftrightarrow 2R$ . Calcúlese el orden de la reacción.

2.- La ecuación estequiométrica de una reacción de segundo orden es:



y la velocidad de desaparición de A viene dada por:  $-R_A = k[A][B]$  Comprobar si las velocidades de reacción guardan la siguiente relación:  $R_A = R_B = R_R$ . En caso contrario expresar cómo están relacionadas las velocidades de reacción.

3.- La reacción  $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$  a 45 °C tiene a tiempo  $t = 40$  minutos una velocidad de descomposición de  $1,36 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . ¿Cuál es la velocidad de aparición del dióxido de nitrógeno a ese mismo tiempo?

4.- En la ecuación cinética  $r = k_c C_A^2$  la velocidad viene expresada en molg A/L h y  $C_A$  en molg/L, siendo  $k_c$  a 700 K = 0,15.

a) ¿Cuáles son las unidades de  $k_c$ ?

b) ¿Cuánto valdría la constante cinética  $k_p$  a 700 K? Nota:  $r = k_p P_A^2$

5.- Conteste a las siguientes cuestiones

a) La constante cinética de la ecuación cinética de una cierta reacción es  $3 \cdot 10^{-5} \text{ L}^{0,5} / \text{mol}^{0,5} \cdot \text{h}$ . ¿Cuánto vale expresada en  $\text{cc}^{0,5} / \text{moléculas}^{0,5} \cdot \text{s}$ ?

b) Una reacción en fase gas que sigue una cinética de primer orden tiene a 800 K una constante igual a  $10 \text{ mol/L atm} \cdot \text{h}$ . ¿Cuánto vale la constante cinética en  $\text{s}^{-1}$ ?

6.- Una reacción en fase gas sigue una cinética de tercer orden con una constante cinética a 700 K igual a  $3 (\text{ft}^3)^2 / \text{s} \cdot \text{mollb}^2$ . Calcular la correspondiente constante cuando la ecuación cinética se expresa en presiones parciales.

7.- En un reactor cargado con partículas de catalizador no poroso, una especie química A se convierte en R según la ecuación estequiométrica:  $A \leftrightarrow 2R$ .

La velocidad de desaparición del componente A es proporcional a la concentración de A presente en el gas ( $C_A$  en moles-libra A/pies<sup>3</sup>vacío). La determinación experimental de la constante de velocidad resultó 0,1 cuando la velocidad se expresa como  $\text{mollbA} / (\text{lb catal h})$ .

La superficie específica del catalizador es  $60 \text{ pies}^2 / \text{pies}^3 \text{lecho}$ ; la porosidad del lecho es de  $0,4 \text{ pies}^3 \text{ vacío} / \text{pies}^3 \text{ lecho}$ ; y la densidad del lecho es  $180 \text{ libras} / \text{pies}^3 \text{ lecho}$ .

Determinar:

a) las unidades de la constante cinética

b) la constante cinética cuando la velocidad se expresa por unidad de volumen de fluido

c) la constante cinética cuando la velocidad de reacción se expresa por unidad de volumen de reactor

d) la constante cinética cuando la velocidad de reacción se expresa por unidad de superficie de catalizador.

8.- La ecuación cinética para una reacción en fase gaseosa a 400 K viene dada por:

$$-\frac{dP_A}{dt} = 3,66 P_A^2 \quad (P_A \text{ en atm. y t en h}).$$

a) Indíquese las unidades del coeficiente cinético.

b) Calcúlese el coeficiente cinético cuando  $r = k C_A^2$  (r en mol/L.h)

- 9.- A una temperatura de 1100 K el n-nonano se descompone térmicamente 2 veces más rápido que a 1000 K. Calcular la energía de activación para esta descomposición.
- 10.- El hecho de que la constante de reacción se doble para un incremento de temperatura de 10°C sólo es válido, dada una cierta energía de activación, para una temperatura. Demostrar que esta temperatura es la expresada por la siguiente relación:

$$T = \left[ \frac{10(K)E_a}{R \ln 2} \right]^{1/2}$$

- 11.- La pirólisis del etano tiene lugar con una  $E_a$  de 300 kJ/mol. Calcúlese el aumento relativo de la velocidad de descomposición a 650 °C con respecto a 500 °C.
- 12.- Calcular la energía de activación para la descomposición del cloruro de benceno diazonio ( $C_6H_5N=NCl$ ) para dar clorobenceno e hidrógeno a partir de la siguiente información:

k ( $s^{-1}$ )	0,00043	0,00103	0,00180	0,00355	0,00717
T (K)	313	319	323	328	333

- 13.- La frecuencia de destello en las luciérnagas y de chirrido en los grillos es función de la temperatura como se muestra en las siguientes tablas:

para las luciérnagas

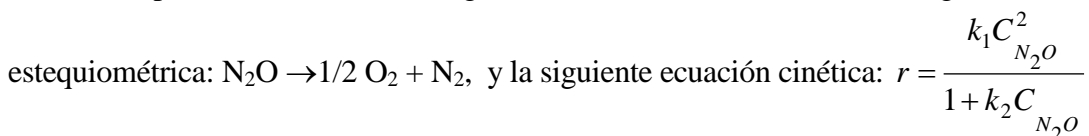
Temperatura (°C)	21	25	30
Destellos por minuto	9	11	16,2

para los grillos

Temperatura (°C)	14,2	20,3	27
Chirridos por minuto	80	123	190

¿Qué tienen en común ambos sucesos?

- 14.- La descomposición en fase homogénea del óxido nitroso tiene la siguiente ecuación



con r en mol/L.min.,  $k_1 = 10^{19,39} \cdot \exp(-81800/RT)$  (L/mol min)  $k_2 = 10^{8,69} \cdot \exp(-28400/RT)$  (L/mol). Analícese la variación de la velocidad de reacción con la temperatura.

- 15.- Dada la reacción irreversible:  $aA + bB \rightarrow cC + dD$ , cuando la reacción es elemental la expresión de la velocidad corresponde a:  $r = k C_A^a C_B^b$ . Si la reacción anterior se expresa como:  $A + \frac{b}{a} B \rightarrow \frac{c}{a} C + \frac{d}{a} D$  ¿Corresponde la expresión de la velocidad a  $r = k C_A C_B^{b/a}$ ? Justifique la respuesta.