

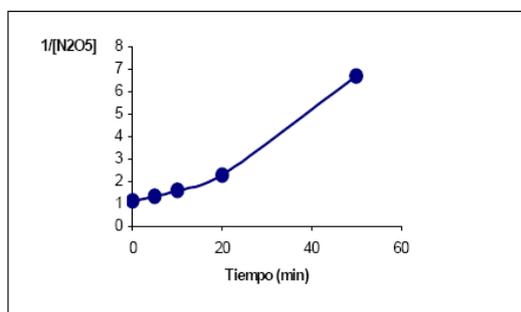
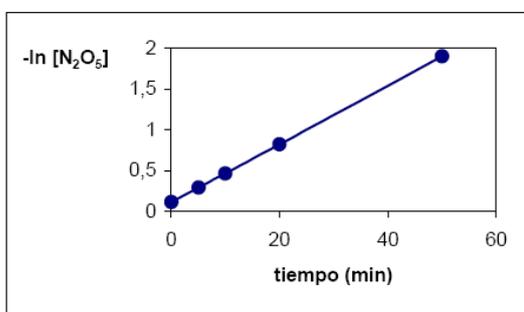
## PRÁCTICO 10

1- Para cada una de las siguientes reacciones, indicar cómo se relaciona la velocidad de desaparición de cada reactivo con la aparición del producto:

- $\text{H}_2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2(g) + \text{O}_2(g)$
- $\text{MnO}_2(s) + \text{Mn}(s) \rightarrow 2 \text{MnO}(s)$
- $2 \text{C}_6\text{H}_{14}(l) + 13 \text{O}_2(g) \rightarrow 12 \text{CO}(g) + 14 \text{H}_2\text{O}(g)$

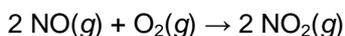
2- La descomposición del  $\text{N}_2\text{O}_5$  se ha estudiado en disolución de  $\text{CCl}_4$  a  $45^\circ\text{C}$ , y se han obtenido los datos siguientes:

Tiempo (min)	$[\text{N}_2\text{O}_5]$ (M)	$-\ln [\text{N}_2\text{O}_5]$	$1/ [\text{N}_2\text{O}_5]$
0	0.90	0.11	1.11
5	0.75	0.29	1.33
10	0.63	0.46	1.59
20	0.44	0.82	2.27
50	0.15	1.90	6.67



Con los datos suministrados, determine el orden de la reacción respecto al  $\text{N}_2\text{O}_5$ .

3- La reacción:



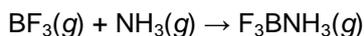
es de segundo orden respecto al  $\text{NO}$  y de primer orden respecto al  $\text{O}_2$ . Cuando la  $[\text{NO}] = 0.030 \text{ M}$  y  $[\text{O}_2] = 0.040 \text{ M}$ , la velocidad observada es de  $7.2 \times 10^{-5} \text{ M/s}$ .

- ¿Cuál es el valor de la constante de velocidad?
- ¿Cuáles son las unidades de la constante de velocidad?
- ¿Cómo cambiaría la velocidad si la concentración de  $\text{NO}$  disminuyera en un factor de 2?

4- La constante de velocidad de primer orden para la descomposición de un cierto antibiótico en agua a  $20^\circ\text{C}$  es de  $1.65 \text{ año}^{-1}$ .

- Si una disolución de  $6.0 \times 10^{-3} \text{ M}$  del antibiótico se guarda a  $20^\circ\text{C}$ , ¿cuál será la concentración después de 3 meses?
- ¿Cuál será la concentración luego de 1 año?
- ¿Cuánto tiempo se requerirá para que la concentración de la disolución disminuya a  $1 \times 10^{-3} \text{ M}$ ?
- ¿Cuál es la vida media de la disolución del antibiótico?

5- Los datos obtenidos para la siguiente reacción:



	[ A ] (M)	[ B ] (M)	Velocidad (M/s)
Experimento 1	0.10	0.20	32
Experimento 2	0.10	0.10	8
Experimento 3	0.30	0.10	24

a) Escribir la ecuación de velocidad para la formación de  $\text{F}_3\text{BNH}_3(g)$  y determinar el orden respecto a cada reactante.

**Curso de Química General/Química I  
Cinética**

- b) Calcular la constante de velocidad  
c) Averiguar la velocidad de consumo de  $\text{NH}_3$  si  $[\text{BF}_3] = [\text{NH}_3] = 0.20 \text{ M}$   
d) Hallar la concentración de  $\text{NH}_3$  necesaria para que su velocidad de consumo sea de  $6 \times 10^2 \text{ M/min}$  si  $[\text{BF}_3] = 0.30 \text{ M}$

**6-** Con referencia a la catálisis, suelen hacerse aseveraciones como las siguientes que no están formuladas con la debida precisión. Escríbalas correctamente.

- a) Un catalizador es una sustancia que acelera una reacción química pero que no toma parte en ella.  
b) La función de un catalizador consiste en reducir la energía de activación de una reacción química.

**7-** La reacción de formación de  $\text{HI}(g)$  a  $700 \text{ K}$  a partir de hidrógeno e yodo gaseosos se puede seguir midiendo el consumo de  $\text{I}_2 (g)$ .

- a) Determinar la constante cinética de la reacción a partir de los siguientes datos:

$\text{I}_2(g) \text{ (M)}$	$\text{H}_2(g) \text{ (M)}$	$V_0$ consumo de $\text{I}_2 \times 10^{-5} \text{ (M/s)}$
0.020	0.020	3.3
0.040	0.020	6.6
0.060	0.020	9.0
0.040	0.040	13

b) Calcular la velocidad de formación de  $\text{HI} (g)$  cuando las concentraciones de hidrógeno e yodo gaseoso son  $0.0375 \text{ M}$  y  $0.050 \text{ M}$  respectivamente.

c) Sabiendo que la energía de activación es  $163 \text{ kJ}$  y que las entalpías de formación del  $\text{HI} (g)$  y del  $\text{I}_2 (g)$  son  $26$  y  $62 \text{ kJ}$  por mol respectivamente, determinar la energía de activación de la reacción inversa.

**8-** a) Defina energía de activación de una reacción química y explique el efecto que produce el agregado de un catalizador en ella.

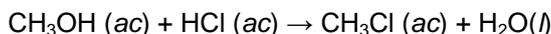
b) Calcule la relación  $k_2/k_1$  para una reacción en fase gaseosa  $\text{A} \rightarrow 2 \text{ B}$ , sabiendo que su  $E_a$  es  $83 \text{ kJ}$ , siendo  $k_1$  y  $k_2$  las constantes cinéticas respectivas para las temperaturas experimentales  $T_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $T_2 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

c) Realice el diagrama entálpico para la reacción del ítem b) sabiendo que el  $\Delta H = -150 \text{ kJ}$ . En el mismo señale la energía de activación de la reacción inversa.

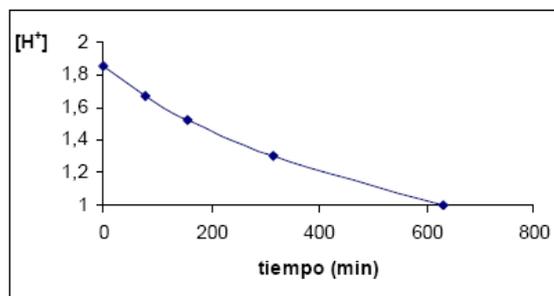
### Ejercicios complementarios

**9-** La reacción:  $2 \text{ NO} (g) + \text{Cl}_2 (g) \rightarrow 2 \text{ NOCl} (g)$  se lleva a cabo en un recipiente cerrado. Si la presión parcial del  $\text{NO}$  disminuye a la velocidad de  $30 \text{ mmHg/min}$ , ¿a qué velocidad cambia la presión total en el recipiente?

**10-** Se midió la velocidad de desaparición de  $\text{HCl} (\text{H}^+)$  en la reacción siguiente:



Tiempo (min)	$[\text{H}^+] \text{ (M)}$
0	1.85
79	1.67
158	1.52
316	1.30
632	1.00



Determine las velocidades a  $t = 100 \text{ min}$  y a  $t = 500 \text{ min}$ .

**11-** La transformación ciclopropano  $\rightarrow$  propeno es de primer orden. Si la  $[\text{ciclopropano}]$  inicial es  $0.050 \text{ M}$ , calcular la concentración de ciclopropano y de propeno después de  $30 \text{ horas}$ . La constante de velocidad de esta reacción a la temperatura de la experiencia es  $5.4 \times 10^{-2} \text{ h}^{-1}$ .

12- La sustancia A se descompone según:  $A \rightarrow \text{Productos}$

En un experimento en que la concentración inicial de A fue de 0.4 M, se obtuvo los valores siguientes valores de [A] en función del tiempo:

Tiempo (min)	10	20	30	40
[A] (M)	0.25	0.18	0.145	0.115

Determine el orden de reacción y la constante de velocidad

13- A partir de los datos siguientes para el rearrreglo de  $\text{CH}_3\text{NC}$  en forma gaseosa a  $215^\circ\text{C}$ , determine el orden de la reacción y calcule la constante de velocidad y la vida media correspondiente.

Tiempo (s)	Presión $\text{CH}_3\text{NC}$ (mmHg)
0	502
2000	335
5000	180
8000	95.5
12000	41.7
15000	22.4

14- La reacción hipotética  $A \rightarrow \text{Productos}$  es de segundo orden respecto a A. Mediante un experimento en el que la concentración inicial de A era de 1.66M, se determinó que la vida media fue de 310 min. ¿Cuál es la constante de velocidad para dicha reacción?

15- Sea la reacción de segundo orden  $2A \rightarrow B + C$  ¿Cuánto tiempo debe transcurrir para que la concentración de A disminuya desde 0.10 M a 0.08 M, sabiendo que  $k = 0.01 \text{ L/mol}\cdot\text{min}$

16- Sea la reacción  $A \rightarrow 2B + C$

Partiendo de una concentración inicial de A de 0.45M, ¿Cuánto tiempo deberá transcurrir para que la concentración de B aumente a 0.45 M, si  $k = 0.0045 \text{ L/mol}\cdot\text{min}$  ?

17- a) Calcule la constante de velocidad de la reacción de orden 2:

$2A \rightarrow B + 2C$ , sabiendo que la [A] disminuye de 2.5 mmol/L a 1.25 mmol/L en 100 s?

b) Deduzca la expresión general que relaciona  $t_{1/2}$  y k para una reacción de orden 2, y calcule  $t_{1/2}$  en este caso particular.

18- La reacción de la descomposición del cloruro de etilo ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ ) presenta a 500K una constante de velocidad de  $3 \times 10^{-5} \text{ min}^{-1}$ .

a) ¿Cuál es el orden de reacción respecto al reactivo? ¿Por qué?

b) Definir vida media, y calcularla para este ejemplo.

19- El reactivo A reacciona de acuerdo a una cinética de orden cero, y con una constante  $k = 1 \times 10^{-3} \text{ M min}^{-1}$  según:  $2A \rightarrow B + 2C$

a) Sabiendo que  $[A_0] = 0.01 \text{ M}$ , calcular la concentración de A al cabo de 5 minutos.

b) ¿Qué significado tiene ese tiempo transcurrido?

c) ¿Cuál es la relación entre  $t_{1/2}$  y k para este caso?

20- Una sustancia A se descompone de acuerdo a:  $2A \rightarrow B + 2C$  y sigue una cinética de orden uno. Si en 30 minutos ha reaccionado el 75% de la concentración inicial, ¿cuál es el valor de k?

21- Se sabe que el peróxido de hidrógeno se descompone, en determinadas condiciones, con una constante de velocidad  $k = 1 \times 10^{-3} \text{ horas}^{-1}$ . Para averiguar la concentración real de peróxido en un frasco etiquetado como  $\text{H}_2\text{O}_2$  0.20 M, se hace reaccionar una muestra del mismo con permanganato de potasio. En la reacción de 40.0 mL de dicha disolución de  $\text{H}_2\text{O}_2$ , se consumen 20.0 mL de una disolución 0.10 M de permanganato de potasio, según la reacción (que transcurre con un 100 % de rendimiento):



¿Cuánto tiempo lleva preparada la disolución de  $\text{H}_2\text{O}_2$ ?

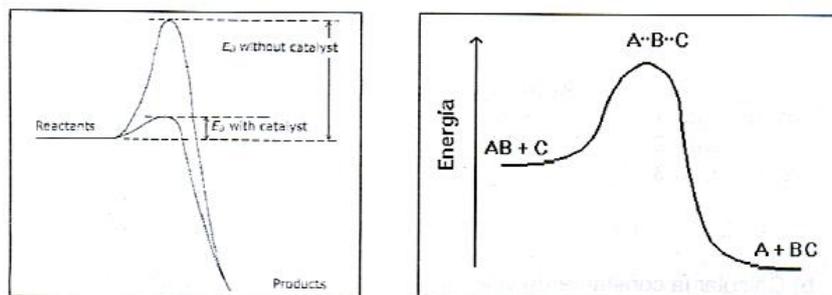
**Curso de Química General/Química I  
Cinética**

22- El compuesto A se descompone espontáneamente al dejarlo en un recipiente de vidrio según la reacción:  $A \rightarrow 2B$ . Se han obtenido los siguientes datos de velocidad inicial de consumo de A en función de la concentración inicial de A.

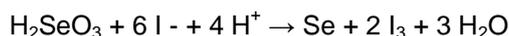
	[A] <sub>0</sub> (M)	Velocidad (M/s)
Experimento 1	0.040	$1.02 \times 10^{-3}$
Experimento 2	0.050	$1.02 \times 10^{-3}$
Experimento 3	0.080	$1.02 \times 10^{-3}$

Determine el orden de la reacción y la ecuación de velocidad

23- Alguno de los términos especiales utilizados en el estudio de la cinética química son: rapidez de reacción, complejo activado, energía de activación, y catalizador. ¿Qué significa cada uno de ellos?



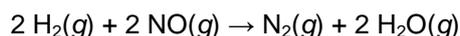
24- Determine la forma de la ecuación de velocidad para la reacción:



Las velocidades iniciales a 0°C varían con las concentraciones iniciales de acuerdo a la tabla siguiente:

[H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> ] <sub>0</sub> × 10 <sup>-4</sup> M	[H <sup>+</sup> ] <sub>0</sub> × 10 <sup>-2</sup> M	[I <sup>-</sup> ] <sub>0</sub> × 10 <sup>-1</sup> M	V <sub>0</sub> × 10 <sup>-7</sup> M/s
0.712	2.06	3.0	4.05
2.40	2.06	3.0	14.6
7.2	2.06	3.0	44.6
0.7112	12.5	3.0	173
0.7112	5.18	3.0	28
0.7112	2.06	3.0	4.05
0.7112	2.06	9.0	102

25- Dada la siguiente reacción:



a) Indique la relación que existe entre la velocidad de desaparición de reactivos y la de aparición de productos.

b) La reacción es de primer orden respecto al H<sub>2</sub>(g). Se realiza un experimento con exceso de H<sub>2</sub> tal que su concentración puede considerarse constante a lo largo del mismo. En la tabla adjunta se registran los datos de presión de NO a 300 K en función del tiempo, calcule el orden respecto al NO y la constante aparente.

Tiempo (seg)	P <sub>NO</sub> (atm)
0	0.15
3	0.075
6	0.050
9	0.0375
12	0.0300
15	0.025

c) Sabiendo que la energía de activación (E<sub>a</sub>) = 82 kJ, calcular la constante aparente a 500 K.

26- La reacción  $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$  a temperaturas bajas es de segundo orden respecto al NO<sub>2</sub> y su constante cinética  $k = 0.20 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ .

a) ¿A qué concentración de NO<sub>2</sub> corresponde un valor de velocidad igual a  $3.2 \times 10^{-4} \text{ M/s}$ ?

b) Explique una forma de aumentar la velocidad de reacción sin alterar la concentración de los reactivos.

**Por favor no imprima si no es necesario. Cuidar el medioambiente es responsabilidad de TODOS**