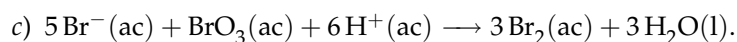
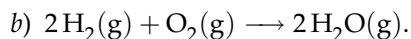
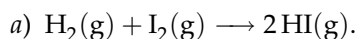


# Problemas de Cinética Química

Química 63.01 C

2008

1. Escriba las expresiones de velocidad para las siguientes reacciones en términos de la desaparición de los reactivos y aparición de productos. ¿Cuáles son sus unidades? ¿Qué relación tienen las mismas con la velocidad promedio de la reacción?



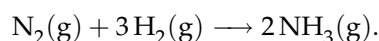
2. Grafique cualitativamente:

a) Para una **reacción de orden cero**: velocidad vs. tiempo y concentración de reactivos vs. tiempo.

b) Para una **reacción de orden uno**: velocidad vs. concentración de reactivos, concentración de reactivos vs. tiempo y logaritmo de concentración de reactivos vs. tiempo.

c) Para una **reacción de orden dos**: velocidad vs. concentración de reactivos, concentración de reactivos vs. tiempo y la inversa de la concentración de reactivos vs. tiempo.

3. Considere la reacción:



Suponga que en un momento en particular, durante la reacción, el hidrógeno molecular está reaccionando a la velocidad de  $0,074 \text{ M/s}$ .

a) ¿Cuál es la velocidad a la que se está formando el amoníaco?

b) ¿Cuál es la velocidad a la que está reaccionando el nitrógeno molecular?

4. Una reacción de primer orden llega al 35,5 % del total en 4,90 min a  $25^\circ\text{C}$ . ¿Cuál es su constante de velocidad?

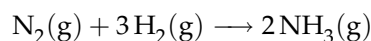
5. La reacción  $2\text{A} + 3\text{B} \longrightarrow \text{C}$  es de primer orden con respecto a A y a B. Cuando las concentraciones iniciales son  $[\text{A}] = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ M}$  y  $[\text{B}] = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ , la velocidad es de  $4,1 \cdot 10^{-3} \text{ M/s}$ . Calcule la constante de velocidad de la reacción.

6. Los datos de la descomposición de  $\text{N}_2\text{O}_5$  a  $25^\circ\text{C}$  son:

$t$ (min)	$[\text{N}_2\text{O}_5]$ (mol/l)
0	$15,0 \cdot 10^{-3}$
200	$9,6 \cdot 10^{-3}$
400	$6,2 \cdot 10^{-3}$
600	$4,0 \cdot 10^{-3}$
800	$2,5 \cdot 10^{-3}$
1000	$1,6 \cdot 10^{-3}$

- Determinar con los datos experimentales, el orden de la reacción.
- Hallar el valor de la constante de la reacción.

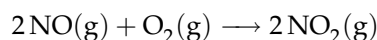
7. La velocidad promedio de la reacción:



en un período determinado se informa como 1,15 mol de  $\text{NH}_3$ /1.h.

- ¿Cuál es la velocidad promedio en el mismo período respecto a la desaparición de  $\text{H}_2$ ?
- ¿Cuál es la velocidad única promedio?

8. Cuando se duplica la concentración de  $\text{NO}$ , la velocidad de la reacción:



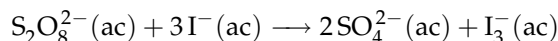
aumenta por un factor de 4. Cuando el  $\text{O}_2$  y el  $\text{NO}$  duplican las concentraciones, la velocidad aumenta por un factor de 8.

¿Cuales son?

- Los órdenes de los reactivos.
- El orden global de la reacción.
- Las unidades de  $k$ , si la velocidad se expresa en  $\text{mol/l}\cdot\text{s}$ .

9. ¿Cuánto tiempo se insume para que la concentración de A disminuya al 1,0% de su valor inicial, en la reacción de primer orden:  $\text{A} \longrightarrow \text{Productos}$  con  $k = 1,0 \text{ l/s}$ ?

10. Escribir la ecuación cinética para el consumo de los iones persulfato en la reacción:

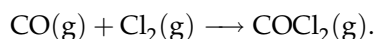


con respecto a cada uno de los reactivos y determinar el valor de  $k$ , dados los siguientes datos:

Experimento	Concentración inicial (mol/l)		Velocidad inicial (mol de $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ /1.s)
	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$	$\text{I}^-$	
1	0,15	0,21	1,14
2	0,22	0,21	1,70
3	0,22	0,12	0,98

11. Escribir la ecuación cinética y determinar el valor de  $k$  para la reacción entre el monóxido de carbono y el cloro gas para producir el cloruro de carbonilo, sustancia altamente tóxica, dados los siguientes datos obtenidos a una determinada temperatura. (Uno de los órdenes no es un número entero, para estos casos es mejor utilizar logaritmo).

Experimento:

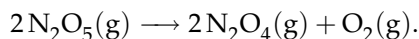


Experimento	Concentración inicial (mol/l)		Velocidad inicial (mol de CO/l·s)
	CO	Cl <sub>2</sub>	
1	0,12	0,20	0,121
2	0,20	0,10	0,241
3	0,10	0,30	0,682

12. En la reacción  $\text{A} + \text{B} \longrightarrow \text{C}$  la ecuación de velocidad es  $v = k[\text{A}]^{\frac{1}{2}}[\text{B}]$ . Indicar cuales de las siguientes afirmaciones son falsas o verdaderas y justificar:

- Si la concentración de B se reduce a la mitad, la velocidad de reacción se reduce a la mitad.
- El orden total de la reacción es 1,5.
- Si las concentraciones molares de A y B se duplican, la velocidad de la reacción no se modifica.
- La constante de velocidad de reacción  $k$ , siempre es la misma a cualquier temperatura.

13. En la siguiente tabla se da la variación de la constante de velocidad con la temperatura para la reacción de primer orden:



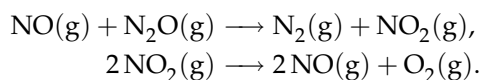
Determine gráficamente la energía de activación y el factor de frecuencia.

$T$ (K)	$K$ (1/s)
273	$7,87 \cdot 10^3$
298	$3,46 \cdot 10^5$
318	$4,98 \cdot 10^6$
338	$4,87 \cdot 10^7$

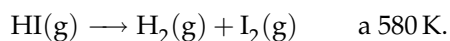
14. Indique cómo variará la velocidad de una determinada reacción (aumenta, disminuye o no cambia) si ocurren los siguientes cambios:

- Aumenta la  $E_a$ .
- Aumenta la temperatura.
- Disminuye la probabilidad de choques efectivos entre las moléculas de reactivos.
- Se agrega un catalizador.
- Se produce un intermediario de reacción.

15. El NO(g) cataliza la descomposición del N<sub>2</sub>O a través del mecanismo siguiente:



- a) ¿Por qué el NO(g) se considera un catalizador y no un intermediario?
- b) ¿Cuál es la ecuación química para la reacción global?
- c) Si el primer paso del mecanismo es el paso más lento, ¿cuál es la ecuación de velocidad para esta reacción?
16. Los datos mostrados en la tabla corresponden a la reacción:



$t$ (s)	[HI] (mol/l)
0	1,00
1000	0,112
2000	0,061
3000	0,041
4000	0,031

- a) Graficar de una manera adecuada para determinar el orden de la reacción.
- b) A partir del gráfico determinar la constante de velocidad.
- c) Expresar la ecuación de velocidad de la reacción.
17. La semivida para la descomposición de primer orden de A es 355 s. ¿Cuánto tiempo transcurrirá para que la concentración de A disminuya a?
- a) Un cuarto de su valor original.
- b) 15 % de su valor original.
- c) Un noveno de su valor original.