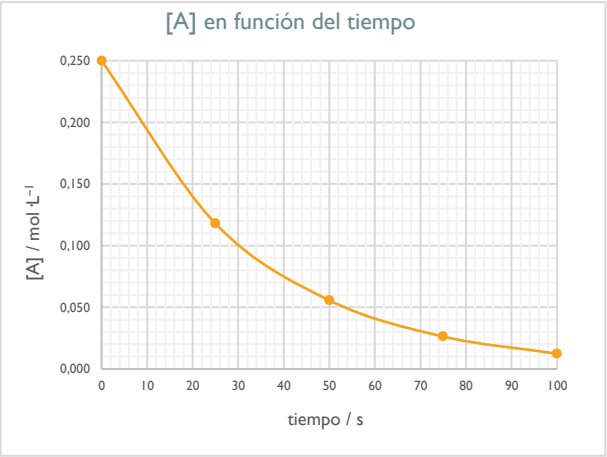
Cinética Química

Ejercicios tipo para la Olimpíada Nacional de 2018

1. Para estudiar la cinética de la reacción **A → 2 B** se realizó un experimento, a temperatura ambiente, en el que se determinó la concentración del reactivo a distintos tiempos de reacción. El gráfico de [A] en función del tiempo se muestra en la figura adjunta.
   a. Estima cuanto vale la concentración de B al inicio y al final de la reacción (t = 0 y t = 100 s).
   b. Calcula la velocidad media de la reacción, en los primeros 20 segundos y en los últimos 20 segundos.
   c. ¿A qué se debe que la velocidad de la reacción no sea constante a lo largo del experimento?
   d. ¿Cómo se vería modificado el gráfico de [A] *vs.* t si el mismo experimento se realizara a una temperatura mayor?



2. La ley de velocidad de la reacción **A + B → P** es $v = k[A]$. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
   a. Si la concentración de A se duplica, también se duplica la velocidad de la reacción.
   b. Si la concentración de A se duplica, también se duplica la constante de velocidad.
   c. Para acelerar la reacción se debe aumentar la temperatura de la mezcla de reactivos.
   d. Para acelerar la reacción se debe aumentar la concentración de reactivo B.

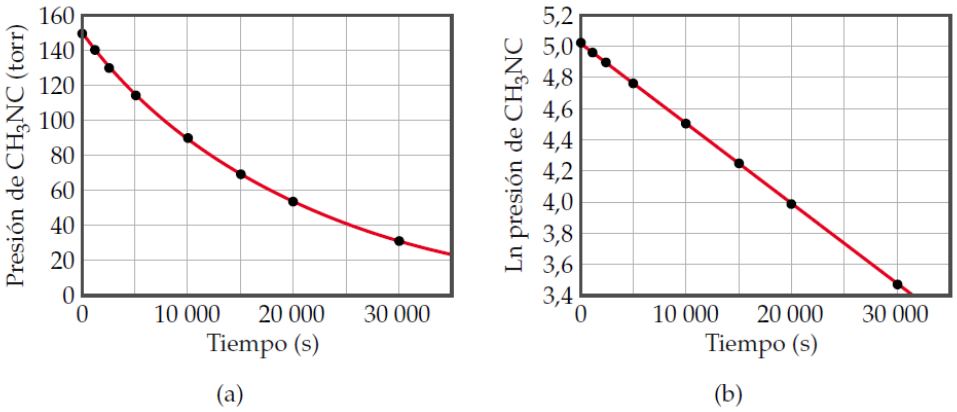
3. Para estudiar la cinética de la reacción de descomposición **R → *productos*** se midió la concentración del reactivo R a lo largo del tiempo. Se obtuvieron los datos que se muestran en la tabla, a partir de los que se determinó que la reacción sigue una cinética de segundo orden.
   a. Calcula el valor de la constante de velocidad de la descomposición de R.
   b. Calcula el tiempo medio de reacción de R en estas condiciones.

t (s)	20	50	100	200	500	1000	1500	2000	3000	5000
[R] (mol · L⁻¹)	0,971	0,926	0,870	0,769	0,571	0400	0,308	0,250	0,182	0,118

4. Considera la reacción en fase gaseosa de conversión del metil isonitrilo en acetonitrilo:

$$H_3C{-}NC\ (g) \rightarrow H_3C{-}CN\ (g)$$

En el gráfico (a) se muestra cómo varía la presión parcial del metil isonitrilo con el tiempo, cuando se reacomoda a 198 °C. En el gráfico (b) se muestra la variación del logaritmo de dicha presión.[1]

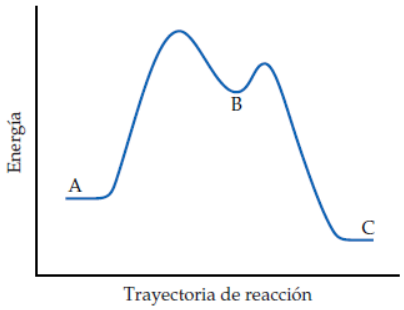


a. ¿Cuál es el orden de reacción? Escribe la ley de velocidad correspondiente.
b. Estima el valor de la constante de velocidad de la conversión a 198 °C.
c. Calcula el tiempo medio de la conversión de metil isonitrilo a acetonitrilo a dicha temperatura.
d. Estima la presión parcial de acetonitrilo que hay en la mezcla gaseosa, luego de que transcurren siete horas de reacción.

5. A partir de un estudio cinético se logró determinar la constante de velocidad de la reacción **$CO(g) + NO_2(g) \rightarrow CO_2(g) + NO(g)$** a diferentes temperaturas.
   a. ¿Cuánto vale la energía de activación de la reacción?
   b. Calcula los valores de *k* que faltan para completar la tabla.

T (K)	*k* ($L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$)
600	0,028
650	____
700	1,3
750	____
800	23

6. En la siguiente figura[1] se muestra el perfil de la reacción **A → C**. En el diagrama, señala cuál es la energía de activación de la reacción. Además, responde a las siguientes preguntas:
   a. ¿Cuántos intermediarios de reacción y cuántos estados de transición hay?
   b. ¿Cuál es el paso rápido y cuál es el lento?
   c. ¿La reacción es exotérmica o endotérmica?



[1] Extraído de Brown, T. E., Bursten, B. E., LeMay, H. E. H., Burdge, J. R., (2007), *Química. La ciencia central* (9.a ed.), Prentice Hall.