Olimpíada Argentina de Química
Ejercicios Adicionales de Entrenamiento - 2019
Nivel 2 - Serie 3

Aclaración para esta y para futuras series de ejercitación:
Utiliza tu tabla periódica (o la provista por la OAQ en su sitio web http://oaq.exactas.uba.ar/) para obtener las masas atómicas que pudieras necesitar para resolver los ejercicios. A menos que se indique lo contrario, puedes considerar que las sustancias gaseosas se comportan idealmente.

Ejercicio 1. Para la reacción exotérmica A(g) + 3B(g) → 2C(g) su orden de reacción es 1,5 respecto a A y 2 respecto de B.

(a) Define la velocidad de reacción para este sistema.

(b) Escribe la ley experimental de velocidad.

(c) ¿Cómo se modificaría la velocidad de reacción en caso de que:

i. Se duplique la concentración de A.

ii. Se triplique la concentración de B.

(d) Se sabe que la constante de velocidad de este sistema se duplica al pasar de 298K a 310K. Calcula la energía de activación de la reacción.

Ejercicio 2. La entalpía y la energía libre de formación del dióxido de carbono a 298K son -393,5 kJ/mol y -394,4 kJ/mol respectivamente. Escribe la reacción de formación y razona sobre la veracidad de las siguientes afirmaciones:

(a) Esta reacción requiere calor para que se forme el compuesto, ya que si no se descompone espontáneamente en sus elementos.

(b) En la formación de 44 g de CO2 se desprenderán 394,4 kJ.

(c) La reacción será muy lenta, porque ambos datos numéricos son muy parecidos.

Ejercicio 3. Uno de los varios factores que contribuyen al deterioro del medio ambiente está dado por la contaminación del aire con monóxido de carbono. La fuente principal de dicho contaminante es la combustión de motores. La toxicidad del CO es causada por el hecho de que forma con la hemoglobina de la sangre (Hb) un compuesto llamado carboxi-hemoglobina (HbCO)

$$Hb + CO \rightleftharpoons HbCO$$

El enlace químico entre el CO y la hemoglobina es aproximadamente 200 veces más fuerte que el enlace entre esta última y el oxígeno. La falta de oxígeno se empieza a sentir cuando el aire posee 50 ppm de CO, o sea cuando hay un 10% de HbCO en sangre.
El oxígeno del aire se disuelve en la sangre a través de los pulmones y su concentración es típicamente $1{,}6\times10^{-6}$ M. La concentración de hemoglobina en la sangre que circula por los capilares de los pulmones es razonablemente constante e igual a 8×10^{-6} M.

(a) Calcula la velocidad de formación de HbO_2 si la constante de la reacción es $2{,}1\times10^{6}$ $M.s^{-1}$ a 37°C. Asume orden 1 en Hb y en O_2.

(b) En algunas situaciones (como el envenenamiento por CO) es necesario aumentar la velocidad de formación de HbO_2 a $1{,}1\times10^{-4}$ $M.s^{-1}$.Calcula la concentración de oxígeno requerida alcanzar dicha velocidad, suponiendo que la concentración de Hb en sangre es constante.