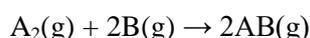


27^a OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
18 DE SEPTIEMBRE DE 2017
CERTAMEN ZONAL – NIVEL 2

Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios. A menos que se indique lo contrario, puedes suponer que las sustancias en estado gaseoso se comportan idealmente.

EJERCICIO 1. (35 Puntos)

La reacción en fase gaseosa

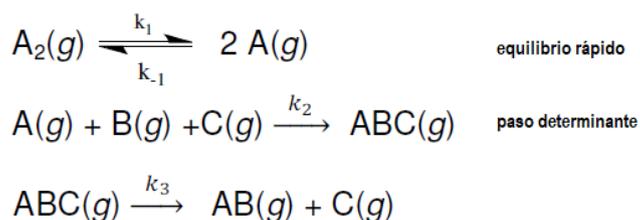


se acelera en presencia del catalizador C. Realizando experimentos, se encontró que la Ley de velocidad global del proceso puede describirse como $v = k_{\text{obs}}[A_2]^a[B]^b$, donde a y b son números enteros o fraccionarios, y k_{obs} aumenta linealmente con la concentración del catalizador (o sea $k_{\text{obs}} = k \cdot [C]^1$). Experimentos de velocidades iniciales a 400K con $[C] = 0.050 \text{ mol.L}^{-1}$ arrojaron los siguientes resultados:

Experimento	$[A_2] / \text{mol.L}^{-1}$	$[B] / \text{mol.L}^{-1}$	$v_0 / \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
1	0,010	0,10	$1,600 \times 10^{-10}$
2	0,010	0,20	$3,200 \times 10^{-10}$
3	0,100	0,20	$1,012 \times 10^{-9}$

- (a) Determina los órdenes de reacción en A_2 y B y escribe la Ley de velocidad de la reacción.
- (b) Calcula el valor numérico de k_{obs} y k para los experimentos realizados.

Se propuso el siguiente mecanismo para justificar los resultados hallados:



El primer paso de la reacción implica un “equilibrio rápido”, y si bien recién en el Certamen Nacional evaluaremos conceptos asociados al equilibrio químico, por lo pronto es suficiente con que sepas que para dicha reacción vale la igualdad $k_1/k_{-1} = [A]^2/[A_2]$.

- (c) ¿Tiene sentido que el paso determinante de la velocidad sea el segundo? Justifica tu respuesta.
- (d) Indica si el mecanismo propuesto es consistente con los resultados hallados anteriormente. Si no pudiste resolver el ítem (a), supón que $a = 0,5$ y $b = 1$.

EJERCICIO 2. (40 Puntos)

Existen varios fluoruros de azufre, todos ellos gaseosos.

- (a) El S_2F_2 existe en dos formas isoméricas. Propón una estructura de Lewis para cada una de dichas formas.
- (b) La reacción de $SF_4(g)$ con flúor molecular ($F_2(g)$) produce como producto principal $SF_6(g)$, y en menores cantidades, $S_2F_{10}(g)$. Escribe las ecuaciones químicas asociadas a la obtención de cada uno de estos productos.
- (c) En un recipiente aislado y de volumen y temperatura constante, se colocan 100 Torr de SF_4 y 60 Torr de F_2 . Cuando la reacción se completa, se observa que todo el flúor fue consumido y que la presión final es de 90 Torr. Calcula las presiones parciales de cada una de las especies al final de la reacción. Supón que este sistema gaseoso se comporta idealmente.
- (d) El SF_4 es muy reactivo en presencia de humedad, pero el SF_6 no. La reacción con agua (hidrólisis) para los SF_n conduce a la formación de los óxidos de azufre en el mismo estado de oxidación que el azufre en el SF_n , y halogenuros libres en solución. Escribe las ecuaciones de hidrólisis de SF_4 y SF_6 .
- (e) ¿Por qué crees que existe el SF_6 pero no los compuestos análogos de Cloro, Bromo y Iodo?

EJERCICIO 3. (25 Puntos)

Para las siguientes moléculas:

1	2	3	4
2-metil-1-butanal	2-metil-1-butanol	$[SiO_4]^{4-}$	N_2O

- (a) ¿Esperas que el punto de ebullición de **2** sea mayor o menor que el del compuesto **1**? Justifica claramente tu respuesta.
- (b) Describe la estructura electrónica de **3** (anión ortosilicato) en base al modelo de Lewis.
- (c) El óxido nitroso podría presentarse con las conectividades N-N-O ó N-O-N, siendo sólo una de estas la presente en la naturaleza. Realiza la estructura de Lewis de ambas estructuras, y decide en base a argumentos de estructura electrónica cuál es la más estable.
- (d) Encuentra al menos un isómero del compuesto **1**.