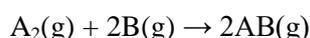


27^a OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
18 DE SEPTIEMBRE DE 2017
CERTAMEN ZONAL – NIVEL 2BIS

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. (32 Puntos)

La reacción en fase gaseosa

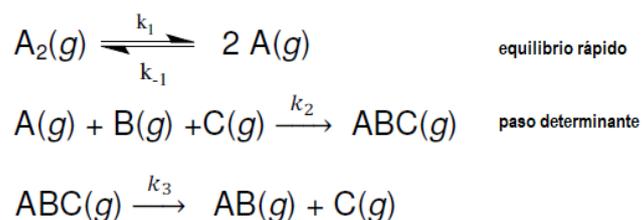


se acelera en presencia del catalizador C. Realizando experimentos, se encontró que la Ley de velocidad global del proceso puede describirse como $v = k_{\text{obs}}[A_2]^a[B]^b$, donde a y b son números enteros o fraccionarios, y k_{obs} aumenta linealmente con la concentración del catalizador (o sea $k_{\text{obs}} = k \cdot [C]^1$). 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 $b = 1$.



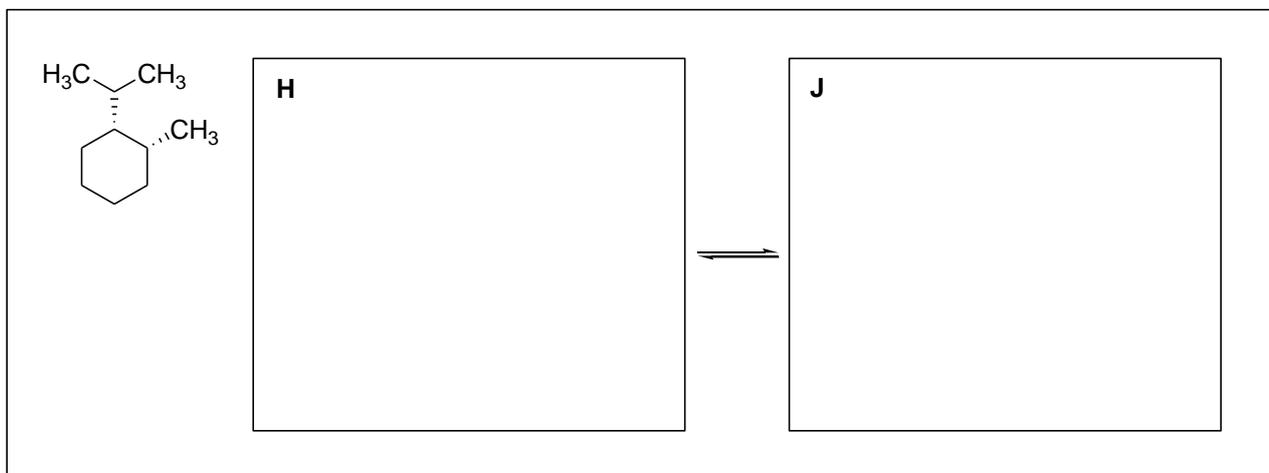
EJERCICIO 2. (37 Puntos)

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. (31 Puntos)

(a) Dibuja las estructuras de los conformémeros **H** y **J** que corresponden al ciclohexano 1,2-disustituido en los recuadros. La estructura del ciclohexano 1,2-disustituido se indica en el esquema.



(b) ¿Cuál de los dos conformémeros **H** y **J** es el más estable? Marca con una cruz (**X**) las respuestas que tú consideras correctas en los correspondientes casilleros.

(i) Ninguno de los dos conformémeros son estables.

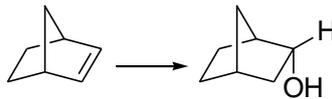
(ii) El conformémero **H** es el más estable.

(iii) El conformémero **J** es el más estable.

(iv) Ambos conformémeros **H** y **J** son estables.



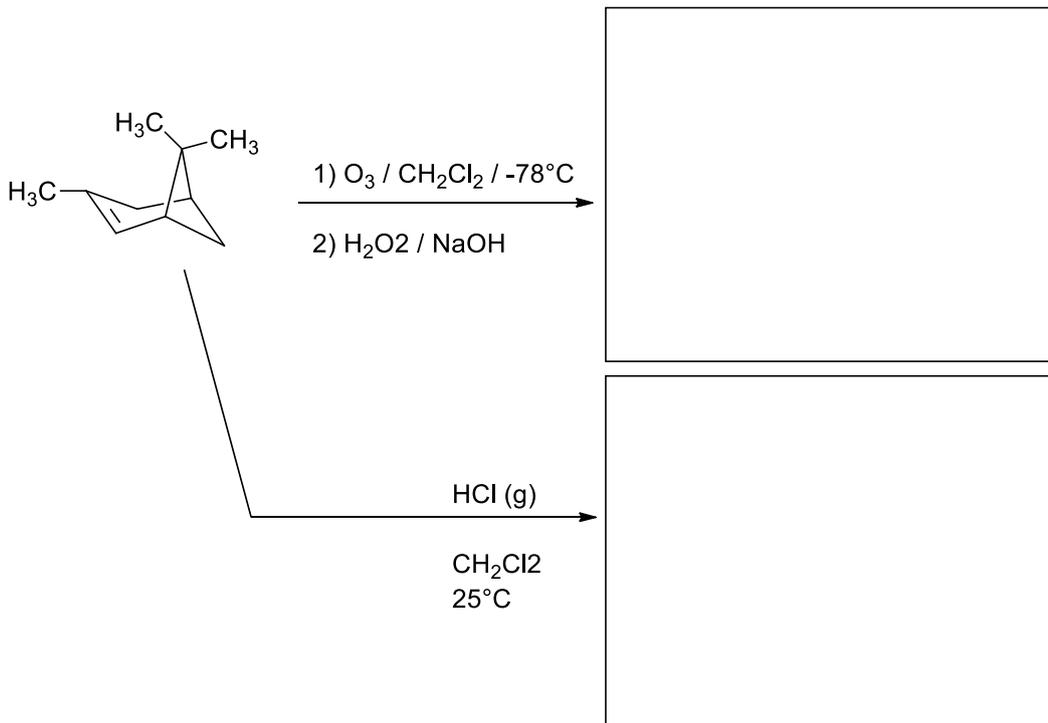
(c) ¿Cuál es el reactivo adecuado que utilizaría para realizar la siguiente transformación química?



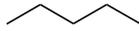
Marca con una cruz (X) las respuestas que tú consideras correctas en los correspondientes casilleros para realizar la transformación química arriba indicada.

(i) $\text{CF}_3\text{COOH} / \text{THF}$ a 0°C (ii) $\text{H}^+ / \text{H}_2\text{O}$ a 25°C (iii) H_2SO_4 50% a 75°C

(d) Se llevaron a cabo las siguientes reacciones. Dibuja los productos en los correspondientes recuadros.



(e) El *n*-pentano y el neopentano son dos hidrocarburos de igual fórmula molecular y presentan diferentes puntos de ebullición. ¿A qué se debe esta diferencia? Indica cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas (C) o incorrectas (I) escribiendo las letras C o I en cada casillero.



n-Pentano
Punto de ebullición: 18°C



Neopentano
Punto de ebullición: 10°C

(1) El n-pentano presenta mayor superficie de contacto que el neopentano y las fuerzas de van der Waals son más intensas.

(2) El n-pentano presenta menor superficie de contacto que el neopentano y esto implica que su punto de ebullición sea igual a 18°C.

(3) El neopentano presenta menor superficie de contacto que el n-pentano y por eso ebulle a menor temperatura.

(4) El neopentano y el n-pentano presentan diferente punto de ebullición por que dependen de la presión atmosférica.

(5) El neopentano es más polar que el n-pentano y por ese motivo presentan diferente punto de ebullición.

(f) ¿Qué productos se forman en las siguientes reacciones? Dibuja las estructuras de los productos en los correspondientes recuadros.

