

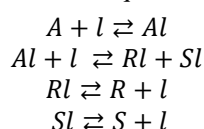
GRADO EN INGENIERIA QUÍMICA
INGENIERÍA de la REACCIÓN QUÍMICA

Hoja: 10. PROBLEMAS de MECANISMOS de REACCIONES CATALÍTICAS HETEROGENEAS

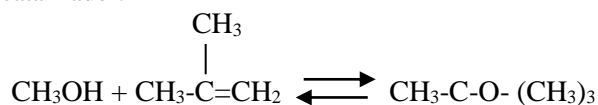
1. En un reactor de lecho fijo se realiza la descomposición de cumeno (A) para formar benceno (R) y propileno (S) en fase gas utilizando un catalizador de Pt como fase activa. La reacción global tiene el siguiente esquema de reacción: $C_6H_5CH(CH_3)_2 \rightleftharpoons C_6H_6 + C_3H_6$. Un posible mecanismo de reacción es suponer una primera etapa de adsorción del cumeno en la superficie del catalizador, una segunda de transformación del cumeno adsorbido en benceno que queda adsorbido y propileno que se libera a la fase gas y, por último, una tercera en la que se produce la desorción del benceno adsorbido. Determinar la expresión de la ecuación de velocidad si controla:

- La reacción química superficial.
- La adsorción de cumeno.
- La desorción de benceno.

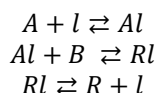
2. Se desea producir metil-etil-cetona mediante la deshidrogenación catalítica de sec-butanol, según la siguiente reacción: $CH_3-CHOH-CH_2-CH_3$ (A) \rightleftharpoons $CH_3-CO-CH_2-CH_3$ (R) + H_2 (S). Determinar las ecuaciones de velocidad para la reacción catalítica teniendo en cuenta que el mecanismo de reacción es el siguiente:



3. En un reactor diferencial de lecho fijo se realiza la síntesis de metil terc-butil éter (MTBE; R) a partir de metanol e isobuteno a 70°C y 16 atm con una relación metanol/isobuteno de 2,5, utilizando una resina de intercambio iónico como catalizador.



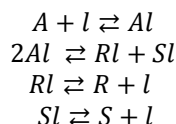
Determinar las ecuaciones de velocidad suponiendo que el mecanismo de la reacción es el siguiente:



4. La deshidratación de etanol (A) en fase vapor a 110°C utilizando una resina sulfónica en forma ácida como catalizador origina éter dietílico (R) y agua (S), según la siguiente reacción:



- a) Si el mecanismo más probable es el que se recoge a continuación, determinar la ecuación cinética suponiendo el control de cada una de las etapas del mecanismo.



- b) Determinar el mecanismo de la etapa controlante en condiciones diferenciales y presiones altas de etanol (A), si la ecuación de velocidad puede expresarse como: $r = k$

5. Se ha determinado que la reacción de isomerización de n-buteno (A) a isobuteno (R) puede describirse adecuadamente, en el intervalo de 600-650 K, mediante el siguiente modelo cinético:

$$r = k \cdot \frac{P_A - \frac{P_R}{K}}{1 + K_R \cdot P_R}$$

Plantear un mecanismo y asumir una etapa controlante para explicar el modelo anteriormente citado.