UNIDAD 6

Cinética Química
Equilibrio Químico pH

QUIMICA ING. CIVIL

GUIA DE ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE

Facultad de Ingeniería

OBJETIVO

Comprender los factores que controlan: la velocidad de reacción, las reacciones de equilibrio químico y la acidez de las soluciones

CINETICA QUIMICA

1. Durante un ensayo de oxidación de barras de hierro, se observa que la concentración de Fe^{2+} pasa de 0,020 mol/L a 0,065 mol/L en un intervalo de 15 días. Calcula: a) La variación de concentración del Fe^{2+}. b) La velocidad media de formación de Fe^{2+} en $mol \cdot L^{-1} \cdot día^{-1}$. c) Interpreta físicamente el resultado obtenido.

2. En una reacción química utilizada para remover contaminantes en agua, la concentración del reactivo disminuye de 0,80 mol/L a 0,50 mol/L en 10 minutos. Calcula: a) La variación de concentración. b) La velocidad media de desaparición del reactivo. c) Explica por qué la velocidad se expresa con signo negativo para los reactivos.

3. Observa la ecuación: $2H_2O_2\,(ac) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2\,(g)$

La reacción de descomposición de peróxido de hidrogeno tiene aplicaciones en tratamientos de agua y procesos de oxidación utilizados en ingeniería ambiental.
A temperatura constante se realizaron varios ensayos experimentales obteniéndose los siguientes resultados:

Experiencia	$[H_2O_2]$ inicial (mol/L)	Velocidad inicial ($molxL^{-1} \cdot s^{-1}$)
1	**0,1**	$1,5 \times 10^{-3}$
2	**0,2**	$3,0 \times 10^{-3}$
3	**0,3**	$4,5 \times 10^{-3}$

Determina: a) El orden de reacción respecto al H_2O_2. b) La ley de velocidad de la reacción.
c) El valor de la constante de velocidad y sus unidades
d) La velocidad inicial cuando la concentración de H_2O_2 sea 0,50 mol/L.

4. Observa la ecuación química: $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2\,(g)$ Para estudiar la cinética de la reacción se obtuvieron los siguientes resultados experimentales a temperatura constante:

Experiencia	[NO] inicial (mol/L)	$[O_2]$ (mol/L)	Velocidad inicial ($molxL^{-1} \cdot s^{-1}$)
1	**0,1**	**0,1**	$2,0 \times 10^{-4}$
2	**0,2**	**0,1**	$8,0 \times 10^{-4}$
3	**0,1**	**0,2**	$2,0 \times 10^{-4}$
4	**0,2**	**0,2**	$8,0 \times 10^{-4}$

ACIDO BASE EQUILIBRIO QUÍMICO

UNIDAD 6

Cinética Química
Equilibrio Químico pH

QUIMICA ING. CIVIL

GUIA DE ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE

Facultad de Ingeniería

CINETICA QUIMICA

5. Un aditivo orgánico utilizado durante el tratamiento de aguas residuales de una planta hormigonera se degrada siguiendo una cinética de primer orden.

Considera que la concentración inicial del aditivo es: [A]0=0,500mol/L y a constante de velocidad es: k=0,0351/h . Determina: a) La concentración del aditivo después de 12 horas.b) La concentración del aditivo después de 24 horas. c) El porcentaje de aditivo que permanece en solución luego de 24 horas

6. Durante el endurecimiento de un material cementicio, un acelerante químico se consume mediante una reacción de primer orden. La constante de velocidad de desaparición del acelerante es: k=0,080 1/h Determina: a) El tiempo de vida media del acelerante. b) La concentración remanente luego de transcurridos dos tiempos de vida media si inicialmente había: [A]0=0,400 mol/L
c) ¿Qué fracción del acelerante permanecerá después de tres vidas medias?
d) Explicar brevemente por qué la vida media de una reacción de primer orden no depende de la concentración inicial.

EQUILIBRIO QUÍMICO

7. Para la reacción: N_2O_4 g) $\rightleftharpoons$ $2NO_2$ (g) Cuando se alcanza el equilibrio: $[N_2O_4]$=0,40 M y $[NO_2]$=0,20 M. Calcular: a) expresión de Kc b) valor de Kc c) indicar si predominan reactivos o productos.

HCl $2{,}5\times10^{-3}$ M. Calcular $[H_3O^+]$, pH y clasificar la disolución.

8. Calcular la concentración de H_2 para la reacción: $CO(g)+H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g)+H_2(g)$. Sabiendo que las concentraciones en el equilibrio son: [CO]=0,25 M; $[H_2O]$=0,40 M; $[CO_2]$=0,50 M y Kc=5,0.
9. Observa la reacción: $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s)+CO_2(g)$. En un recipiente de 10 L se introducen inicialmente 2,0 mol de CO_2. Cuando se alcanza el equilibrio permanecen 0,80 mol de CO_2. Determina Kc.
10. El dióxido de nitrógeno (NO_2) es un contaminante atmosférico que se forma durante procesos de combustión en motores y centrales térmicas. Su formación puede representarse mediante el equilibrio: $2NO(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ En un recipiente de 1,00 L se introducen inicialmente: 0,80 mol de NO y 0,50 mol de O_2 A la temperatura de trabajo, la constante de equilibrio es: Kc=50,0
11. $N_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$. Analiza efectos de cambios de concentración y presión sobre el equilibrio químico
12. Observa la reacción de carbonatación del hormigón : $Ca(OH)_2(s)+CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(s)+H_2O(l)$ y analiza el efecto del aumento de CO_2 y su impacto sobre la durabilidad.

ACIDO BASE

13. Calcula $[H_3O^+]$, pH y clasifica la disolución de HCl $2{,}5\times10^{-3}$ M.
14. Calcula $[OH^-]$, pOH y pH para una solución de NaOH 0,020 M
15. Escribe la reacción de disociación, calcular $[H^+]$ y el pH de una solución de CH_3COOH 0,10 M; sabiendo que $Ka=1{,}8\times10^{-5}$.Compara el resultado con el pH de una solucicion de HCl 0,10 M
16. Escribe la reacción de disociación, calcular $[OH^-]$, pOH y pH de una solución de NH_3 0,20 M; sabiendo que $Kb=1{,}8\times10^{-5}$.Compara el resultado con el pH de una solucicion de HCl 0,10 M