

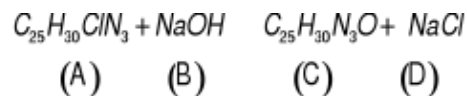
Práctica No. 1

CONSTANTE CINÉTICA Y ORDEN DE REACCIÓN EN UN REACTOR BATCH

OBJETIVOS:

Determinar el orden de reacción con respecto a cada uno de los reactivos y la constante cinética aparente y real.

Analizar el comportamiento de un reactor batch.



sea $k_A = k_{CB}$

PRIMERA PARTE (a):

1.-Reportar los datos experimentales incluyendo una grafica con la curva de calibración.

$2.93 \cdot 10^{-6}$	$2.53 \cdot 10^{-6}$	$2.28 \cdot 10^{-6}$	$2.19 \cdot 10^{-6}$	$1.9 \cdot 10^{-6}$	$1.8 \cdot 10^{-6}$	$1.51 \cdot 10^{-6}$	$1.29 \cdot 10^{-6}$
13	14.83	16.83	18.83	21	23	25.001	28

$1.03 \cdot 10^{-6}$	$8.3 \cdot 10^{-7}$	$7.1 \cdot 10^{-7}$
32	34.3	36.3

2.-Calcular la concentración inicial en cada uno de los reactivos.

Datos:

Datos:

3.- Demostrar que cuando el violeta cristal ha reaccionado completamente, el cambio de concentración de sosa es menor al 2%

CB =

CB =

4.-Por medio del método integral obtener el orden de reacción con respecto al violeta cristal y la constante aparente k_A .

Solución:

Separando variables e integrando:

Suponiendo $n=1$:

Suponiendo $n=2$:

$$k_{A_2} = \frac{1}{t} \frac{1}{C_A} - \frac{1}{C_{A_0}} \quad \frac{1}{C_A} = \frac{1}{C_{A_0}} + k_{A_2} t$$

$$Y = \frac{1}{C_A}$$

$$x = t$$

$$a = \frac{1}{C_{A_0}} = -43434.4971$$

$$b = k_{A_2} = 32379.5968$$

$$r = 0.9549$$

Suponiendo $n=3$:

Por lo que se concluye que el orden individual respecto al violeta cristal es de 1er orden ya que el valor de correlación es el mas alto de los tres ordenes supuestos.

Sea x = conversión de A o B

(1)

(2)

De la ec. (1)

(3)

Sust (3) en (2)

Tiempo (minutos)	Cb Mol/L
1.5	0.0106000
3.63	0.0105986
5.83	0.0105978
7.5	0.0105974
8.5	0.0105971
9.56	0.0105968
10.75	0.0105965
11.83	0.0105962
13	0.0105959
14.83	0.0105955
16.83	0.0105953
18.83	0.0105952
21	0.0105949
23	0.0105948
25	0.0105945
28	0.0105943
32	0.0105940
34.3	0.0105938

Las concentraciones de NaOH tabuladas corresponden a los tiempos de la concentración de Violeta Cristal, por lo que se concluye que la concentración de NaOH se mantiene casi constante para un volumen de NaOH de 10ml y 20ml de violeta cristal.

SEGUNDA PARTE (b):

1.- Calcular las concentraciones iniciales de violeta cristal y sosa.

- Para 5 ml de NaOH y 20 ml de Violeta Cristal

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$C_{\text{inicial de NaOH}} = M$$

$$C_{\text{Inicial Violeta}} = M$$

- Para 15 ml de NaOH y 20 ml de Violeta Cristal

$$C_{\text{inicial de NaOH}} = M$$

$$C_{\text{Inicial Violeta}} = M$$

- Para 20 ml de NaOH y 20 ml de Violeta Cristal

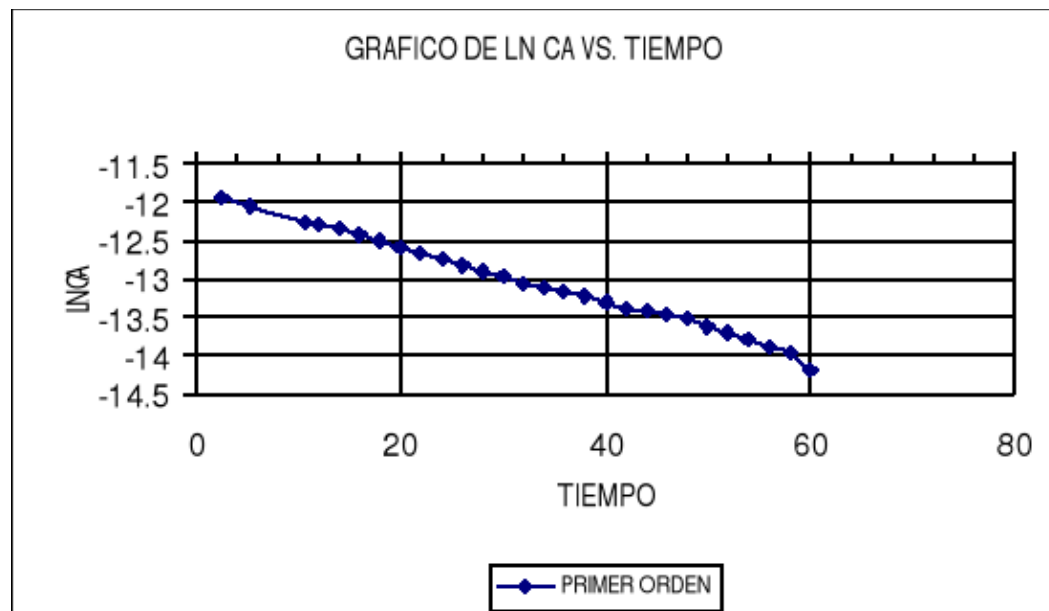
$$C_{\text{inicial de NaOH}} = M$$

$$C_{\text{Inicial Violeta}} = M$$

2.-Trazar una gráfica para cada una de las muestras corridas determinando el valor de A para cada condición inicial.

Utilizando el método Integral para el cálculo de la A

- Para 5 ml de NaOH y 20 ml de Violeta Cristal

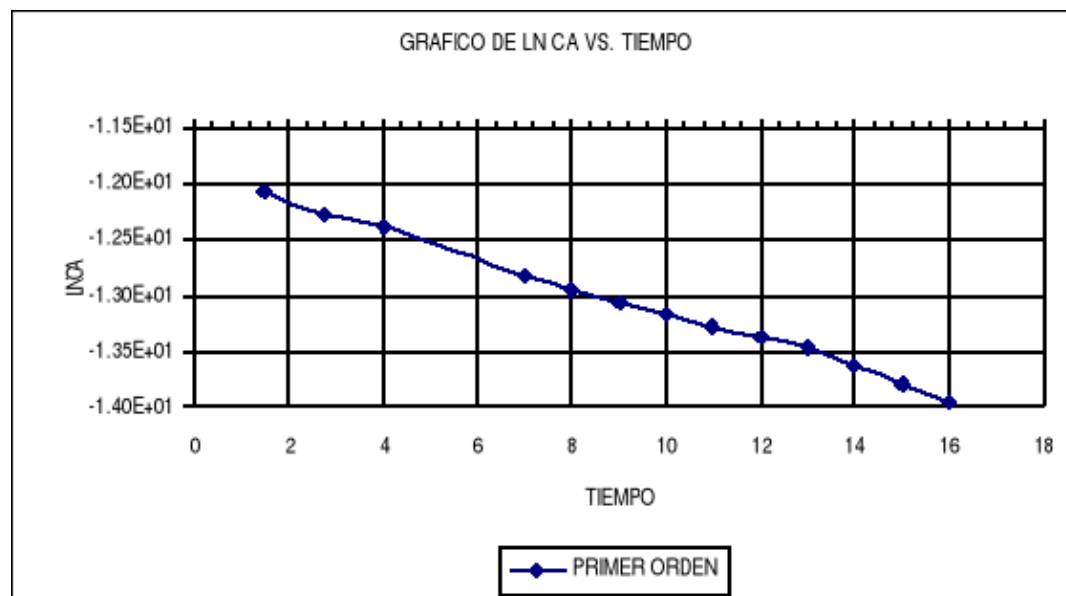


Se obtiene que $k_A = 0.3589 \text{ min}^{-1}$.

- Para 15 ml de NaOH y 20 ml de Violeta Cristal

Se obtiene que $k_A = 0.108006 \text{ min}^{-1}$.

- Para 20 ml de NaOH y 20 ml de Violeta Cristal



Se obtiene que $k_A = 0.1218 \text{ min}^{-1}$.

3.- Calcular el orden de reacción con respecto al hidróxido de sodio y calcular la k (constante de velocidad específica)

	CB0	A	LnCB0	Ln A
1	0.00529	0.03589	-5.242	-3.327
2	0.01589	0.108006	-4.1421	-2.226
3	0.0212	0.1218	-3.8538	-2.105

(1)

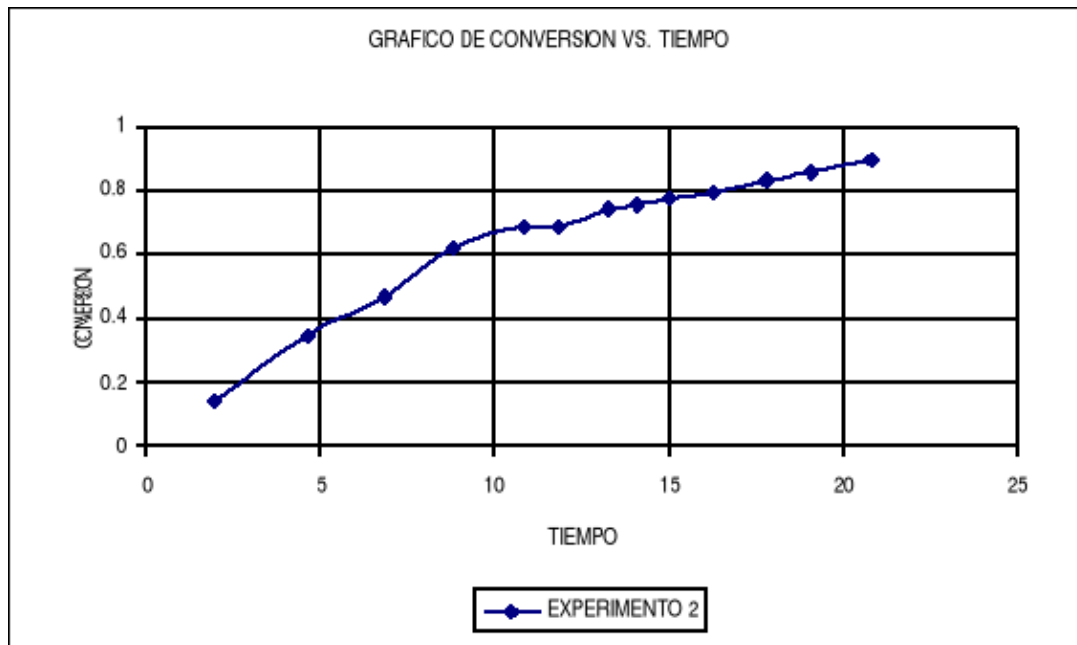
(2)

(3)

Aplicando mínimos cuadrados a las tres ec. anteriores:

4.- Plantear la ecuación cinética de velocidad de la reacción.

5.- Hacer una gráfica de conversión vs. Tiempo para una de las cuatro ecuaciones.



6.- Interpretar esta gráfica y explicar si es posible utilizarla para determinar los parámetros de la ecuación de velocidad de reacción.

7.- Deducir la ecuación (1) del instructivo, ecuación para un reactor BATCH.

En la deducción de la ecuación se va a suponer que, para cada tiempo de operación, la composición es idéntica para todos los puntos del reactor.

En el caso de este reactor discontinuo, cuyo balance de masa puede hacerse para todo el reactor, los términos de entrada y salida de la ecuación de balance de materia desaparecen, de manera que el balance puede quedar expresado de la forma siguiente:

Moles de reactante Moles de reactivo

convertido en el = acumulados en el

elemento de volumen elemento de volumen.

Moles de reactante

convertido en el = $rAVR$

elemento de volumen

Sea Z_a = conversión fraccional de A entonces:

Por tanto:

Con lo cual sustituyendo en la ecuación de balance:

Si cte.:

CONCLUSIONES:

Se observó como calcular el orden de reacción a partir de datos experimentales y como manipular las concentraciones para realizar las suposiciones respectivas y poder calcular los ordenes respectivos de cada compuesto.

Y en éste experimento coincide la estequiometría de la reacción con el orden de reacción.