**PHD-5745 ENGENHARIA SANITÁRIA:PROCESSOS FÍSICO-QUÍMICOS I**

**LISTA DE EXERCÍCIOS 2 - 29/06/2023 - CINÉTICA QUÍMICA**

Prof. Dr. Sidney Seckler Ferreira Filho

Data de Entrega: 13/07/2023

**Exercício 1**

O cromo pode estar presente em efluentes industriais na forma de Cr+6 e uma alternativa de tratamento objetivando a sua remoção envolve a sua redução química para Cr+3 e posterior precipitação na forma de Cr(OH)3. A reação de redução do Cr+6 para Cr+3 pode ocorrer conforme a reação química abaixo:

$$HCrO\_{4}^{-}+3Fe^{2+}+8H\_{2}O⟶3Fe\left(OH\right)\_{3\left(s\right)}+Cr\left(OH\right)\_{3\left(s\right)}+5H^{+}$$

1. A taxa de conversão de HCrO4- avaliada experimentalmente é igual a 10-5 mol/L.s. Quais deverão ser as respectivas taxas de conversão dos compostos Fe+2, Fe(OH)3 e Cr(OH)3 ?

**Exercício 2**

A amônia pode ser encontrada em águas naturais como resultado do lançamento de esgotos sanitários em corpos d´água sem devido tratamento. Quando em presença de cloro, pode ocorrer a formação de monocloramina conforme equação química abaixo:

$NH\_{3}+HOCl⟶NH\_{2}Cl+H\_{2}O$

A cinética de conversão de amônia pode ser descrita da seguinte forma:

$$\frac{d[NH\_{3}]}{dt}=-k.[NH\_{3}][HOCl]$$

Assumindo um valor de k igual a 5,1.106 L/mol.s e admitindo que a concentração de [HOCl] permaneça constante e igual a 10-4 M calcule o tempo necessário para que a concentração de amônia seja reduzido em 50%.

**Exercício 3**

Ambos os compostos A e B participam de uma reação química elementar conforme apresentado abaixo:

$$A+B⟶P$$

Observou-se experimentalmente que ocorre uma redução de 10% na concentração inicial de A após 10 minutos do início da reação. Assumindo que as concentrações iniciais de A e B sejam iguais a 1,0 mol/L, determine a taxa da reação e o tempo requerido para que ocorra uma redução de 90% na concentração de A.

**Exercício 4**

A evolução da concentração de um composto A ao longo do tempo foi obtida experimentalmente para uma reação executada em batelada, estando os seus resultados apresentados na Tabela abaixo. Determine a ordem de reação e a sua respectiva constante de reação.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tempo (minutos)** | **A (mol/l)** |
| 0 | 100,0 |
| 1 | 50,0 |
| 2 | 37,0 |
| 3 | 28,6 |
| 4 | 23,3 |
| 5 | 19,6 |
| 6 | 16,9 |
| 7 | 15,2 |
| 8 | 13,3 |
| 9 | 12,2 |
| 10 | 11,1 |

Admitindo que a estequiometria da reação seja a indicada abaixo, plote em um gráfico a evolução dos compostos A e B com o tempo. Admita que a concentração de B no instante t=0 é igual a 0.



**Exercício 5**

Um sistema fechado contém espécies A, B e C, e que participam de reações elementares que podem ser escritas da seguinte forma:

$$A+B\rightarrow C k\_{1}=2.10^{-4} ppb^{-1}.min^{-1}$$

$$C\rightarrow A+B k\_{2}=0,2 min^{-1}$$

As concentrações de A e B são fixas e iguais a 100 ppb e 50 ppb, respectivamente. A concentração inicial de C é igual a 1 ppb. Com base no exposto, responda as seguintes questões:

1. Escreva uma equação diferencial que descreva a taxa de variação de C em função de k1, k2, A e B.
2. Calcule a concentração de C para a condição de regime permanente
3. Calcule o tempo requerido para que seja atingida a condição de equilíbrio
4. Esboçar em um gráfico a variação de C em função do tempo