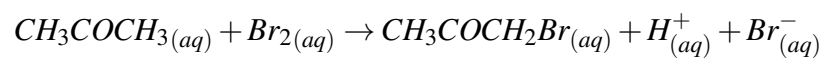


Lista de Exercícios Cinética Química

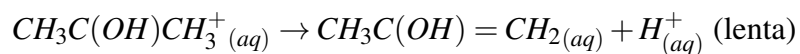
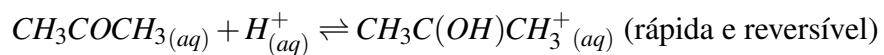
Ludmila Ferreira

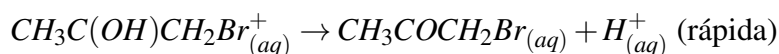


Problema 1 (USNCO-Adaptada) Acetona é bromada em solução ácida de acordo com a reação a seguir:



Qual a lei de velocidade obtida a partir do mecanismo dado abaixo?





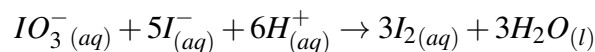
a) $v = k[CH_3COCH_3][H^+]$

b) $v = k[CH_3COCH_3]$

c) $v = k[CH_3COCH_3][Br_2]$

d) $v = k \frac{[CH_3COCH_3][Br_2]}{[H^+]}$

Problema 2 (UNSCO-Adaptada) Considere a seguinte reação:



Quando a velocidade da reação acima foi estudada a 25 °C, os resultados obtidos foram registrados na tabela abaixo.

$[I^-]$ (M)	$[IO_3^-]$ (M)	$[H^+]$ (M)	velocidade da reação ($mol.L^{-1}.s^{-1}$)
0,01	0,1	0,01	0,6
0,04	0,1	0,01	2,4
0,01	0,3	0,01	5,4
0,01	0,1	0,02	2,4

a) Use os dados da tabela para determinar a ordem de reação para cada espécie (I^- , IO_3^- e H^+).

b) Calcule a constante de velocidade com suas unidades para essa reação.

c) Com base na teoria das colisões, diga, qualitativamente, qual a probabilidade dessa reação ocorrer em uma só etapa. Observação: Quando analisamos algo de forma qualitativa, ficamos apenas no âmbito teórico sem qualquer realização de cálculos.

Problema 3 (Livro Princípios de Química-Peter Atkins e Loretta Jones)

Na reação reversível, em uma etapa, $2AB + C$, a constante de velocidade da reação direta de formação de B é $265 mol^{-1}.L.min^{-1}$, e a constante de velocidade da reação inversa é $392 mol^{-1}.L.min^{-1}$. A energia de ativação da reação direta é $39,7 kJ.mol^{-1}$.

a) Qual é a constante de equilíbrio da reação?

- b) A reação é exotérmica ou endotérmica?
c) Qual será o efeito do aumento da temperatura nas constantes de velocidade e na constante de equilíbrio?

Problema 4 (Livro Princípios de Química-Peter Atkins e Loretta Jones)

A constante de velocidade da decomposição de N_2O_5 , em $45^\circ C$, é $k = 5,1 \times 10^{-4} s^{-1}$. A energia de ativação da reação é $103 kJ.mol^{-1}$. Determine o valor da constante de velocidade, em $50^\circ C$.

Problema 5 (Livro Princípios de Química-Peter Atkins e Loretta Jones)

A constante de velocidade da reação de primeira ordem $2N_2O_{(g)} \rightarrow 2N_{2(g)} + O_{2(g)}$ é $0,76 s^{-1}$, em $1000K$, e $0,87 s^{-1}$, em $1030 K$. Calcule a energia de ativação da reação.

Problema 6 (OBQ)

O conhecimento e o estudo da velocidade das reações são de grande interesse industrial, pois permitem reduzir os custos e aumentar a produtividade dos processos fabris. Sabe-se que as reações químicas ocorrem com velocidades diferentes e estas podem ser alteradas.

Para exemplificar, considere a reação abaixo representada: $5Br^-_{(aq)} + BrO_3^-_{(aq)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 3Br_{2(aq)} + 3H_2O_{(l)}$

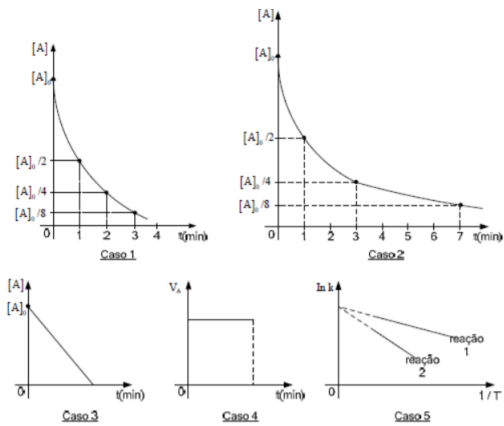
A representação matemática de velocidade desta reação é:

$$v = k[Br^-][BrO_3^-][H^+]^2$$

Assim sendo, para esse caso, qual a afirmação correta?

- a) A ordem geral é 12.
b) Dobrando a concentração de Br^- e BrO_3^- e reduzindo a metade da concentração de H^+ a velocidade de reação não se altera.
c) A unidade da constante de velocidade, k , é $mol.dm^3.s^{-1}$
d) Uma alteração na concentração de Br^- ou BrO_3^- não afeta a velocidade de reação.
e) Dobrando a concentração de Br^- ou BrO_3^- e reduzindo a metade da concentração de H^+ a velocidade de reação não se altera.

Problema 7 (IME) Para a reação genérica $aA + bB \rightarrow cC$, analise os cinco casos abaixo.



Considere que $[A]_0$ = concentração molar inicial de A; V_a = velocidade de reação; k_i = constante de velocidade no i -ésimo caso; E_a = energia de ativação e T = temperatura absoluta. A partir das informações contidas nos gráficos, assinale a alternativa correta.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
a)	$V_A = k_1[A]$	$V_A = k_2[A]$	$V_A = k_3$	$V_A = k_4$	$E_{a1} < E_{a2}$
b)	$V_A = k_1[A]^2$	$V_A = k_2[A]$	$V_A = k_3[A]$	$V_A = k_4[A]$	$E_{a1} > E_{a2}$
c)	$V_A = k_1[A]$	$V_A = k_2[A]^2$	$V_A = k_3$	$V_A = k_4$	$E_{a1} < E_{a2}$
d)	$V_A = k_1[A]^2$	$V_A = k_2[A]^2$	$V_A = k_3[A]$	$V_A = k_4[A]$	$E_{a1} < E_{a2}$
e)	$V_A = k_1[A]$	$V_A = k_2[A]^2$	$V_A = k_3$	$V_A = k_4$	$E_{a1} > E_{a2}$

Problema 8 (ITA) Assinale a alternativa que apresenta a afirmação correta sobre uma reação genérica de ordem zero em relação ao reagente X.

- A velocidade inicial de X é maior que sua velocidade média.
- A velocidade inicial de X varia com a concentração inicial de X.
- A velocidade de consumo de X permanece constante durante a reação.
- O gráfico de logaritmo natural de X versus o inverso do tempo é representado por uma reta.
- O gráfico da concentração de X versus o tempo é representado por uma curva exponencial decrescente.

Problema 9 (USNCO-Adaptada)

Uma reação irreversível $A + B \rightarrow products$ é estudada sob condições onde as concentrações de A e B são iguais. Sob essas circunstâncias, um gráfico de $\ln([A])$ como uma função do tempo é linear. Qual é a ordem em A?

- a) Ordem Zero
- b) Primeira Ordem
- c) Segunda Ordem
- d) A ordem em A não pode ser determinada com base nos dados fornecidos.

Problema 10 (USNCO-Adaptada)

Um gráfico de $\ln [A]$ em função do tempo da reação irreversível dada por A produtos é linear, com uma inclinação de $-0,0175 \text{ s}^{-1}$. Que conclusões podem ser tiradas dessas observações?

- a) I apenas;
- b) II apenas;
- c) Ambos I e II;
- d) Nem I e nem II.

1 Gabarito

Problema 1 item a

Problema 2

a) Primeira ordem em relação ao I^- , segunda ordem em relação ao IO_3^- e segunda ordem em relação ao H^+ .

b) $v = k[I^-][IO_3^-]^2[H^+]^2$ $v = k[0,01]^1[0,1]^2[0,01]^2$ $k = \frac{0,6}{1,0 \times 10^{-8}} = 6,0 \times 10^7$
 $\text{mol}^{-4} \cdot \text{L}^4 \cdot \text{s}^{-1}$

c) Essa reação é muito difícil de ocorrer devido à necessidade de que 5 partículas colidam com geometria favorável, ou seja, demanda uma organização complexa dessas 5 partículas no espaço e à necessidade de ocorrência de uma colisão que tenha energia igual ou superior à energia de ativação da reação.

Problema 3

a) 0,676

b) Endotérmica

c) A elevação da temperatura aumentará relativamente mais a constante de velocidade da reação que tem a maior barreira de ativação do que a constante de velocidade da que tem a menor barreira de ativação. Neste caso, espera-se que a velocidade da reação direta aumente substancialmente mais do que a da reação inversa. k aumentará mais do que k' e, conseqüentemente, a constante de equilíbrio, K , aumentará. Isso está de acordo com o princípio de Le Chatelier.

Problema 4 $9,2 \times 10^{-4} s^{-1}$

Problema 5 $39 kJ.mol^{-1}$

Problema 6 item b

Problema 7 item c

Problema 8 item c

Problema 9 item d

Problema 10 item c