

QUÍMICA GERAL

LISTA 15 Cinética Química

- Dê as taxas relativas de formação e desaparecimento para as reações:
 - $2 \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 3 \text{O}_2(\text{g})$
 - $2 \text{HOF}(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HF}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
 - $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NOBr}(\text{g})$
 - $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$

- Os dados na Tabela 1 abaixo são para a reação de NO e O₂ a 660K.
 $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$

Tabela 1. Dados cinéticos da reação.

Concentração de reagente (mol.dm ⁻³)		Taxa de consumo de NO (mol.dm ⁻³ .s ⁻¹)
[NO]	[O ₂]	
0,010	0,010	2,50.10 ⁻⁵
0,020	0,010	1,00.10 ⁻⁴
0,010	0,020	5,00.10 ⁻⁵

- Determine a ordem da reação para cada reagente.
 - Escreva a equação de velocidade para a reação.
 - Determine o valor da constante de velocidade a 660K.
 - Calcule a velocidade da reação no instante em que [NO] = 0,015 mol.dm⁻³ e [O₂] = 0,0050 mol.dm⁻³.
 - No instante em que NO está reagindo numa taxa de 1,00.10⁻⁴ mol.dm⁻³.s⁻¹, qual a taxa de consumo de O₂ e formação de NO₂?
- Peróxido de hidrogênio (H₂O₂) se decompõe em vapor de água e gás oxigênio em uma reação que é de primeira ordem em H₂O₂ e tem uma constante de velocidade $k = 1,06.10^{-3} \text{ min}^{-1}$ numa dada temperatura.
 - Quanto tempo leva para que haja consumo de 15% do peróxido?
 - Quanto tempo leva para que haja consumo de 85% do peróxido?
 - Dióxido de nitrogênio gasoso se decompõe a 573K em monóxido de nitrogênio e gás oxigênio. A concentração de dióxido foi medida como uma função do tempo. Um gráfico de $1/[\text{NO}_2]$ versus tempo resulta numa linha reta de inclinação 1,1 mol.dm⁻³.s⁻¹. Qual é a lei de velocidade para essa reação? Qual o valor da constante de velocidade?
 - A amônia sofre decomposição quando aquecida de acordo com a equação abaixo. Os dados na Tabela 2 que segue foram coletados numa alta temperatura



Tabela 2. Dados cinéticos da reação.

Tempo (h)	[NH ₃] (mol.dm ⁻³)
0	8,00.10 ⁻⁷
25	6,75.10 ⁻⁷
50	5,84.10 ⁻⁷
75	5,15.10 ⁻⁷

- Plote $\ln [\text{NH}_3]$ em função do tempo e $1/[\text{NH}_3]$ em função do tempo. Qual é a ordem dessa reação com respeito a NH_3 ?
 - Determine a constante de velocidade para a reação.
6. A enzima anidrase carbônica catalisa a reação $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$. Em água, sem enzima, esta reação acontece com constante de velocidade igual a $0,039 \text{ s}^{-1}$ a 25°C . Na presença de uma enzima em água, a reação acontece com constante de velocidade de $1,0 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}$. Assumindo que o fator de colisão é o mesmo para ambas situações, calcule a diferença na energia de ativação para as reações catalisada e não-catalisada.
7. Em relação à Figura 1 abaixo, responda:

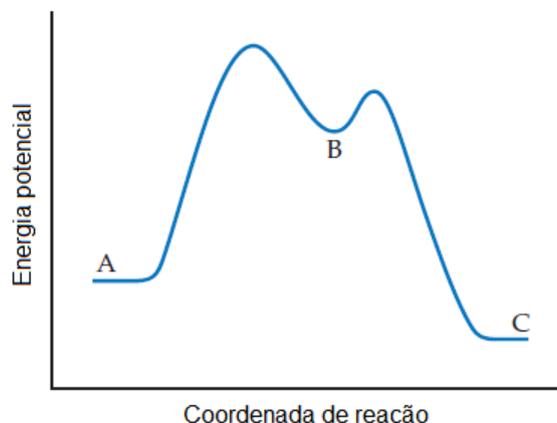


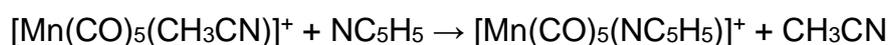
Figura 1. Variação de energia potencial de uma reação.

- Quantos intermediários de reação são formados de A até C?
 - Quantos são os estados de transição?
 - Qual passo (A—B ou B—C) é o mais rápido?
 - A reação A—C possui variação de energia positiva, negativa ou igual a zero?
8. Considere a seguinte reação, que é de primeira ordem para o CH_3Br e para o OH^- . Quando $[\text{CH}_3\text{Br}]$ é $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.dm}^{-3}$ e $[\text{OH}^-]$ é $0,050 \text{ mol.dm}^{-3}$, a velocidade é $0,0432 \text{ mol.dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$.
- Qual é o valor da constante de velocidade?
 - Qual é a unidade da constante de velocidade?
 - O que aconteceria com a velocidade se a concentração de hidroxila triplicasse?

- d. O que aconteceria com a velocidade se a concentração de ambos reagentes fosse triplicada?
9. Ácido hipofluoroso, HOF, é muito instável, decompondo-se em uma reação de primeira ordem gerando HF e O₂, com meia vida de 30 minutos à temperatura ambiente. Se a pressão parcial de HOF em um frasco de 1L é inicialmente 1,00.10² mmHg a 25°C, qual é a pressão total no frasco e a pressão parcial de HOF depois de exatos 30 minutos? E depois de 45 minutos? Considere a reação abaixo.



10. Na Tabela 3 abaixo, há dados para a seguinte reação:



Calcule, utilizando o método gráfico, o valor da energia de ativação.

Tabela 3. Dados de constante de velocidade em função da temperatura.

T (K)	k (min ⁻¹)
298	0,0409
308	0,0818
318	0,157