

Aluno: Igor Domingos da Silva Mozetic		Prontuário: SP3027422	<b>Nota</b>
Curso: Informática – Matutino - 213	Ano/Semestre: 2020 / 4º Bimestre.	Data: 09.03.2021	
Avaliação: <b>3ª listinha – Cinética Química</b>	Professores: <b>Gouveia</b>	Código Disciplina: QUI	

### **INSTRUÇÕES:**

**A resposta deve ser acompanhada da linha de raciocínio utilizada na resolução da questão.**

### **CINÉTICA QUÍMICA – Lei da Ação das Massas ou Lei da Velocidade**

1. Considere a reação elementar representada pela equação:  $3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{O}_3(\text{g})$ .

Ao triplicarmos a concentração do oxigênio, a taxa de desenvolvimento da reação (velocidade de reação), em relação à taxa de desenvolvimento inicial, torna-se:

- a) duas vezes menor.      b) três vezes maior. c) oito vezes menor. d) nove vezes maior.  
e) vinte e sete vezes maior.

**Resposta:** Se houver a triplicação do oxigênio na equação  $3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{O}_3(\text{g})$ , irá ocasionar nisso:

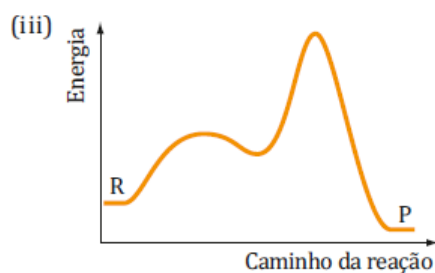
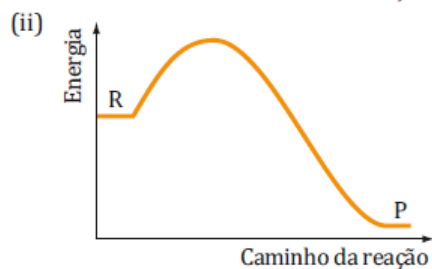
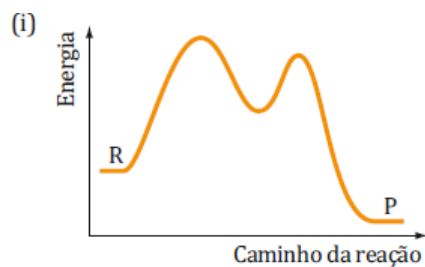
$$v = k \cdot [\text{O}_2]^3 \rightarrow$$

$$v_1 = k \cdot [\text{O}_2]^3 \rightarrow$$

$$v_2 = 3^3 \cdot k \cdot [\text{O}_2]^3 \rightarrow v = 27 \cdot k \cdot [\text{O}_2]^3 \rightarrow v = 27 \cdot v_1$$

Portanto, a taxa de desenvolvimento da reação (velocidade de reação) em relação à taxa de desenvolvimento inicial irá se tornar 27 vezes maior.

2. Diagramas de energia fornecem informações importantes, tanto termodinâmicas quanto em relação ao mecanismo de reação, pois permitem determinar o número de etapas reacionais, presença de intermediários e ainda reconhecer qual etapa é mais lenta. A lei de velocidade é determinada pela etapa lenta de reação. A seguir são fornecidos diagramas de energia para três reações hipotéticas.



a) Para cada diagrama de energia, indique se a reação libera ou absorve energia.

**Resposta:** Em todos os três diagramas, a energia estará sendo liberada levando em conta o início da reação e o final.

b) Para cada diagrama de energia, indique se a reação ocorre em uma ou mais etapas. Nesse último caso, indique quantas etapas e qual etapa determinará a lei de velocidades.

**Resposta:** No diagrama I e III, existem duas etapas, fazendo com que eles se tornem uma reação não elementar, onde a mais lenta no diagrama I é a etapa 1 e a mais lenta no diagrama III é a etapa 2. Já no diagrama II, existe apenas uma etapa, o que faz com que ele seja uma reação elementar.

3. No estudo de uma reação representada por  $2 A(g) + 1 B_2(g) \rightarrow 2 AB(g)$  coletaram-se os seguintes dados:

[A] inicial	[B <sub>2</sub> ] inicial	Td (mol · L <sup>-1</sup> · s <sup>-1</sup> )
0,10	0,10	$2,53 \cdot 10^{-6}$
0,10	0,20	$5,06 \cdot 10^{-6}$
0,20	0,10	$10,12 \cdot 10^{-6}$

Escreva a expressão da lei de velocidade para a reação em questão e determine a ordem global da reação.

**Resposta:** Para determinarmos a velocidade de A, realizamos a seguinte operação:

$$2^x = 4 \rightarrow 2^x = 2^2 \rightarrow \text{como as bases são iguais, cortamos e igualamos os expoentes} \rightarrow x = 2$$

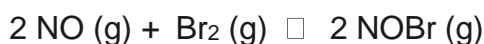
Agora que achamos o expoente de A, vamos achar o expoente de B:

$$2^y = 2 \rightarrow 2^y = 2^1 \rightarrow \text{como as bases são iguais, cortamos e igualamos os expoentes} \rightarrow y = 1$$

Portanto, a expressão da lei de velocidade para a reação em questão é:  $v = k [A]^2 [B]$ .

E as ordens são: A = 2 ou 2º ordem; B = 1 ou 1º ordem; Global = 3 ou 3º ordem.

**4.** Considere a fase gasosa da reação entre o óxido nítrico e a molécula de bromo a 273 °C. A velocidade inicial de formação do NOBr foi determinada experimentalmente para várias concentrações iniciais de NO e Br<sub>2</sub>. Os resultados podem ser vistos na tabela abaixo.



Experimento	[NO]/mol L <sup>-1</sup>	[Br <sub>2</sub> ]/mol L <sup>-1</sup>	v/mol L <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup>
1	0,10	0,20	24
2	0,25	0,20	150
3	0,10	0,50	80
4	0,35	0,50	735

a) Determine a ordem de reação em relação ao NO e ao Br<sub>2</sub>.

**Resposta:** Para determinarmos a ordem de reação em relação ao NO e ao Br<sub>2</sub>, como é uma reação elementar, basta pegarmos os coeficientes que estão na frente das moléculas na reação, então:  
NO = 2 ou 2º ordem e Br<sub>2</sub> = 1 ou 1º ordem

$$24 = k \cdot 0,10^x \cdot 0,20^y \rightarrow \frac{24}{150} = \left(\frac{0,10}{0,25}\right)^x \rightarrow 0,16 = 0,4^x \rightarrow 0,4^2 = 0,4^x \rightarrow x = 2.$$

$$150 = k \cdot 0,25^x \cdot 0,20^y$$

$$24 = k \cdot 0,1^x \cdot 0,2^y \rightarrow \frac{24}{80} = \left(\frac{0,2}{0,5}\right)^y \rightarrow 0,3 = 0,4^y \rightarrow y \approx 1,3.$$

$$80 = k \cdot 0,1^x \cdot 0,5^y$$

b) Determine a constante de velocidade na temperatura considerada.

**Resposta:** Para determinarmos a constante de velocidade na temperatura considerada é necessário utilizarmos da fórmula da lei da velocidade da reação:

$$v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{Br}_2]^{1,3} \rightarrow k = \frac{v}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{Br}_2]^{1,3}}$$

Substituindo os valores:

$$k = \frac{24}{(0,10)^2 \cdot (0,20)^{1,3}} \rightarrow k = \frac{24}{0,01 \cdot 0,12} \rightarrow k = \frac{24}{0,0012} \rightarrow k \approx 19447,87 \text{ s}^{-1}$$