

## Cinética Química

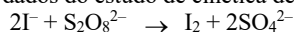
### Questão 01 - (UEM PR)

Assinale o que for correto.

- A velocidade média de uma reação é igual ao módulo da velocidade de consumo de um dos reagentes (ou igual à velocidade de formação de um dos produtos), módulo este dividido pelo respectivo coeficiente estequiométrico da substância na equação da reação balanceada.
- A velocidade instantânea de uma reação é igual ao módulo do limite da velocidade média de consumo de um dos reagentes (ou da velocidade de formação de um dos produtos), módulo este dividido pelo respectivo coeficiente da substância na equação da reação balanceada, quando o intervalo de tempo  $\Delta t$  tende a zero.
- Energia de ativação é a quantidade mínima de energia necessária para que a colisão entre as partículas dos reagentes, em uma orientação favorável, seja efetiva e, portanto, resulte em reação.
- Complexo ativado de uma reação é uma estrutura intermediária e instável entre os reagentes e os produtos.
- Quanto menor for a energia de ativação, menor será a velocidade da reação.

### Questão 02 - (Santa Casa SP)

Considere a reação entre o íon iodeto e o íon persulfato e a tabela que apresenta dados do estudo de cinética dessa reação.



Experimento	[I <sup>-</sup> ] (mol/L)	[S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> <sup>2-</sup> ] (mol/L)	Velocidade inicial (mol/L · s)
1	0,04	0,04	$7,5 \times 10^{-6}$
2	0,04	0,08	$1,5 \times 10^{-5}$
3	0,08	0,04	$1,5 \times 10^{-5}$

De acordo com os dados obtidos, verifica-se que se trata de uma reação

- não elementar e de ordem global 4.
- não elementar e de ordem global 3.
- elementar e de ordem global 3.
- não elementar e de ordem global 2.
- elementar e de ordem global 2.

### Questão 03 - (UEPG PR)

Analise a reação abaixo:



Em certo intervalo de tempo, em relação ao consumo de água oxigenada, a velocidade média da reação é  $8 \text{ mol s}^{-1}$ . Sobre essas informações, assinale o que for correto.

- Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de oxigênio, a velocidade média da reação equivale ao dobro da velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.
- Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de oxigênio, a velocidade média da reação é igual a  $4 \text{ mol s}^{-1}$ .
- Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação equivale a três vezes a velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.
- Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação é igual à velocidade média da reação em relação ao consumo de água oxigenada.
- Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação equivale à metade da velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.

### Questão 04 - (UFRGS RS)

A reação do relógio de iodo é bastante comum em feiras de ciências e em demonstrações didáticas. Nela, a ocorrência de várias reações que envolvem iodo e compostos, contendo enxofre em diversos estados de oxidação, leva à formação de uma coloração azul súbita, dependente da concentração dos reagentes. Uma possibilidade de realização dessa reação usa persulfato, tiossulfato e iodeto, e, nesse caso, uma das etapas é a reação entre o íon persulfato ( $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ) e o íon iodeto ( $\text{I}^-$ ), cuja velocidade de decomposição do persulfato foi determinada e encontra-se na tabela abaixo.

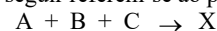
Experimento	Concentrações iniciais (mol L <sup>-1</sup> )		Velocidade inicial (mol L <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> )
	S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> <sup>2-</sup>	I <sup>-</sup>	
1	0,08	0,16	0,512
2	0,08	0,32	1,024
3	0,32	0,16	2,048
4	0,16	0,40	x

Assinale a alternativa que apresenta a velocidade inicial x do experimento 4, em mol L<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>, tendo em vista as condições expressas acima.

- 0,512
- 2,048
- 2,560
- 6,400
- 8,120

### Questão 05 - (UEPG PR)

Os dados da tabela a seguir referem-se ao processo químico:



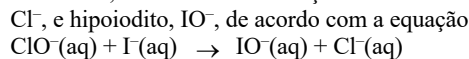
[A] (mol.L <sup>-1</sup> )	[B] (mol.L <sup>-1</sup> )	[C] (mol.L <sup>-1</sup> )	Velocidade da reação (mol.L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup> )
0,5	0,5	0,5	0,015
0,5	1,0	0,5	0,015
0,5	1,0	1,0	0,060
1,0	0,5	0,5	0,030
1,0	1,0	1,0	0,120

Diante do exposto, assinale o que for correto.

- A equação da velocidade da reação é  $v = k[\text{A}][\text{C}]^2$ .
- A velocidade da reação é independente da concentração de B.
- A constante da velocidade da reação é  $0,12 \text{ L}^2.\text{s}^{-1}.\text{mol}^{-2}$ .
- O aumento da temperatura aumenta a velocidade da reação.
- A adição de um catalisador promove o aumento da velocidade da reação, porque o catalisador aumenta a energia de ativação da reação.

### Questão 06 - (FGV SP)

A reação do íon iodeto,  $\text{I}^-$ , com o íon hipoclorito,  $\text{ClO}^-$ , presente no princípio ativo da água sanitária usada como desinfetante doméstico, ocorre com a formação dos íons cloreto,  $\text{Cl}^-$ , e hipoiodito,  $\text{IO}^-$ , de acordo com a equação



Um estudo cinético para avaliar a velocidade dessa reação foi realizado com três experimentos, e seus dados são mostrados na tabela:

Experimento	Concentração mol/L [ClO <sup>-</sup> ]	Concentração mol/L [I <sup>-</sup> ]	Velocidade de formação inicial de Cl <sup>-</sup> (mol/L.s)
1	$2 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	$2,50 \times 10^4$
2	$6 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	$7,50 \times 10^4$
3	$6 \times 10^{-3}$	$6 \times 10^{-3}$	$2,25 \times 10^5$

Assinale a alternativa que apresenta o valor da ordem dessa reação.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 6

**Questão 07 - (UNIFENAS MG)**

Observe os dados que foram obtidos experimentalmente para a reação.  $W + Z + T \rightarrow \text{produtos}$

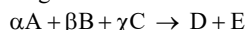
Experimentos	Concentração inicial (mol/L)			Velocidade inicial (mol/L.s)
	[W] <sub>0</sub>	[Z] <sub>0</sub>	[T] <sub>0</sub>	
I	2,5	2,5	2,5	18
II	5	2,5	2,5	36
III	2,5	5	2,5	72
IV	2,5	5	5	288

De acordo com os dados apresentados, se a concentração de W permanecer a mesma, a concentração de Z for dobrada e a concentração de T for reduzida à metade, é CORRETO afirmar que a velocidade da reação global

- aumentará quatro vezes.
- reduzirá à metade.
- aumentará duas vezes.
- permanecerá a mesma.
- aumentará dezesseis vezes.

**Questão 08 - (EsPCEX)**

O estudo da velocidade das reações é muito importante para as indústrias químicas, pois conhecê-la permite a proposição de mecanismos para uma maior produção. A tabela abaixo apresenta os resultados experimentais obtidos para um estudo cinético de uma reação química genérica elementar.



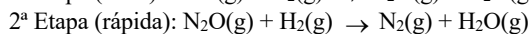
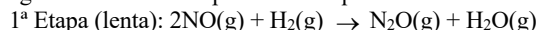
Experimento	[A]	[B]	[C]	Velocidade (mol.L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup> )
1	0,10	0,10	0,10	4.10 <sup>-4</sup>
2	0,20	0,10	0,10	8.10 <sup>-4</sup>
3	0,10	0,20	0,10	8.10 <sup>-4</sup>
4	0,10	0,10	0,20	1,6.10 <sup>-3</sup>

A partir dos resultados experimentais apresentados na tabela, pode se afirmar que a expressão da equação da lei da velocidade (V) para essa reação química é

- $V = k[A]^1[B]^1[C]^2$ .
- $V = k[A]^2[B]^1[C]^2$ .
- $V = k[A]^2[B]^2[C]^1$ .
- $V = k[A]^1[B]^1[C]^1$ .
- $V = k[A]^0[B]^1[C]^1$ .

**Questão 09 - (UEFS BA)**

O monóxido de nitrogênio ou óxido nítrico (NO) é um dos principais poluentes do ar atmosférico. As emissões desse gás, considerando a origem antropogênica, são resultados da queima, a altas temperaturas, de combustíveis fósseis em indústrias e em veículos automotores. Uma alternativa para reduzir a emissão de NO para a atmosfera é a sua decomposição em um conversor catalítico. Uma reação de decomposição do NO é quando este reage com gás hidrogênio, produzindo gás nitrogênio e vapor de água conforme as etapas em destaque.



Ao realizar algumas vezes a reação do NO com H<sub>2</sub>, alterando a concentração de um ou de ambos os reagentes à temperatura constante, foram obtidos os seguintes dados:

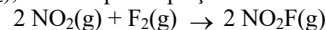
[NO] mol/L	[H <sub>2</sub> ] mol/L	Taxa de desenvolvimento (mol/L.h)
1.10 <sup>-3</sup>	1.10 <sup>-3</sup>	3.10 <sup>-5</sup>
1.10 <sup>-3</sup>	2.10 <sup>-3</sup>	6.10 <sup>-5</sup>
2.10 <sup>-3</sup>	2.10 <sup>-3</sup>	24.10 <sup>-5</sup>

Com base nessas informações, é correto afirmar:

- O valor da constante k para a reação global é igual a 300.
- A taxa de desenvolvimento da reação global depende de todas as etapas.
- Ao se duplicar a concentração de H<sub>2</sub> e reduzir à metade a concentração de NO, a taxa de desenvolvimento não se altera.
- Ao se duplicar a concentração de ambos os reagentes, NO e H<sub>2</sub>, a taxa de desenvolvimento da reação torna-se quatro vezes maior.
- Quando ambas as concentrações de NO e de H<sub>2</sub> forem iguais a 3x10<sup>-3</sup> mol/L, a taxa de desenvolvimento será igual a 81x10<sup>-5</sup> mol/L.h.

**Questão 10 - (PUC SP)**

O fluoreto de nitrila (NO<sub>2</sub>F) é um composto explosivo que pode ser obtido a partir da reação do dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) com gás flúor (F<sub>2</sub>), descrita pela equação.



A tabela a seguir sintetiza os dados experimentais obtidos de um estudo cinético da reação.

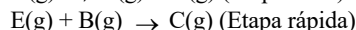
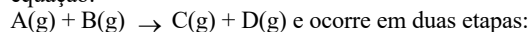
Experimento	[NO <sub>2</sub> ] em mol.L <sup>-1</sup>	[F <sub>2</sub> ] em mol.L <sup>-1</sup>	V inicial em mol.L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup>
1	0,005	0,001	2 x 10 <sup>-4</sup>
2	0,010	0,002	8 x 10 <sup>-4</sup>
3	0,020	0,005	4 x 10 <sup>-3</sup>

A expressão da equação da velocidade nas condições dos experimentos é

- $v = k[NO_2]$
- $v = k[NO_2][F_2]$
- $v = k[NO_2]^2[F_2]$
- $v = k[F_2]$

**Questão 11 - (UEMG)**

Uma reação química hipotética é representada pela seguinte equação:



A lei da velocidade da reação pode ser dada por

- $v = k.[A]$
- $v = k.[A][B]$
- $v = k.[C][D]$
- $v = k.[E][B]$

**Questão 12 - (UNIRG TO)**

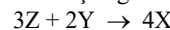
A amônia (NH<sub>3</sub>) é bastante utilizada na fabricação de fertilizantes e pode ser obtida a partir de hidrogênio (H<sub>2</sub>) e nitrogênio (N<sub>2</sub>). Considerando que a lei de velocidade para essa reação é  $V = k [H_2]^3 \cdot [N_2]$ .

Ao triplicar a concentração de nitrogênio e, ao mesmo tempo, mantendo-se a temperatura constante, ao duplicar a concentração de hidrogênio, é correto afirmar que a velocidade final da reação:

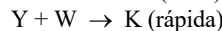
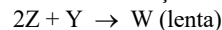
- é 24 vezes a velocidade inicial.
- é 6 vezes a velocidade inicial.
- não se altera.
- é 18 vezes a velocidade inicial.

**Questão 13 - (UEPG PR)**

Considerando a seguinte reação genérica:



As etapas do mecanismo dessa reação estão abaixo representadas:



- Se duplicar a concentração de Z, a velocidade quadruplica.
- Se duplicar a concentração de Y, a velocidade dobra.
- A ordem da reação é 3.
- Se triplicar simultaneamente as concentrações de Z e Y, a velocidade da reação ficará 27 vezes maior.
- A expressão da lei da velocidade da reação é a seguinte:  $v = k[Z].[Y]$ .

**Questão 14 - (UEPA)**

De um modo geral, a ordem de uma reação é importante para prever a dependência de sua velocidade em relação aos seus reagentes, o que pode influenciar ou até mesmo inviabilizar a obtenção de um determinado composto. Sendo assim, os dados da tabela abaixo mostram uma situação hipotética da obtenção do composto "C", a partir dos reagentes "A" e "B".

Experimento	[A] mol.L <sup>-1</sup>	[B] mol.L <sup>-1</sup>	Velocidade inicial (mol.L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup> )
01	0,1	0,1	4,0 x 10 <sup>-5</sup>
02	0,1	0,2	4,0 x 10 <sup>-5</sup>
03	0,2	0,1	16,0 x 10 <sup>-5</sup>

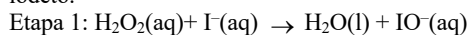
A partir dos dados da tabela acima, é correto afirmar que a reação:

$A + B \rightarrow C$ , é de:

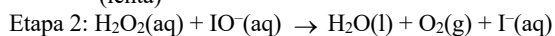
- 2ª ordem em relação a “A” e de ordem zero em relação a “B”
- 1ª ordem em relação a “A” e de ordem zero em relação a “B”
- 2ª ordem em relação a “B” e de ordem zero em relação a “A”
- 1ª ordem em relação a “B” e de ordem zero em relação a “A”
- 1ª ordem em relação a “A” e de 1ª ordem em relação a “B”

**Questão 15 - (FCM PB)**

Conhecer os fundamentos teóricos da cinética química é de grande importância, principalmente para as indústrias químicas. Afinal, acelerando-se as reações, reduz-se o tempo gasto com a produção, tornando os processos químicos mais econômicos e os produtos finais mais competitivos no mercado. Com relação à cinética das reações, considere o mecanismo abaixo da reação de decomposição do peróxido de hidrogênio em presença de íons iodeto.



(lenta)



(rápida)

Com base no mecanismo, assinale a alternativa correta.

- O íon  $IO^-(aq)$  é o intermediário da reação.
- O íon  $I^-(aq)$  atua aumentando a energia de ativação.
- A água é o complexo ativado da reação.
- A lei de velocidade do processo é  $v = k [H_2O_2]^2$ .
- A segunda etapa é a determinante da velocidade.

**GABARITO:**

- Gab: 15
- Gab: D
- Gab: 10
- Gab: C
- Gab: 15
- Gab: B
- Gab: D
- Gab: A
- Gab: 05
- Gab: B
- Gab: A
- Gab: A
- Gab: 15
- Gab: A
- Gab: A

