

Conteúdo Programático: Cinética Química

Competências e Habilidades: Saber calcular a velocidade das reações químicas / Ler gráficos.

Exercícios | CINÉTICA QUÍMICA

01] A revelação de uma imagem fotográfica em um filme é um processo controlado pela cinética química da redução do halogeneto de prata por um revelador. A tabela abaixo mostra o tempo de revelação de um determinado filme.

Nº de mols do revelador	Tempo de revelação (min)
24	6
22	7
21	8
20	9
18	10

Qual a velocidade média (v_m) de revelação, no intervalo de tempo de 7 min a 10 min?

02] A relação a seguir mostra a variação da concentração de uma substância **A**, em função do tempo, em uma reação química: $a A + b B \rightarrow c C + d D$

t (min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
[A] mols/L	11	7	4,3	3,0	2,0	1,0	0,5	0,3	0,2	0,2

Qual será o valor da velocidade média da reação de **A** correspondente ao intervalo entre 4 e 14 min?

03] Na reação a seguir: $X + 2 Y \rightarrow Z$, observou-se a variação da concentração de **X** em função do tempo, segundo a tabela abaixo:

Tempo (s)	0	120	240	360	720
[X] mol/L	0,225	0,220	0,200	0,190	0,100

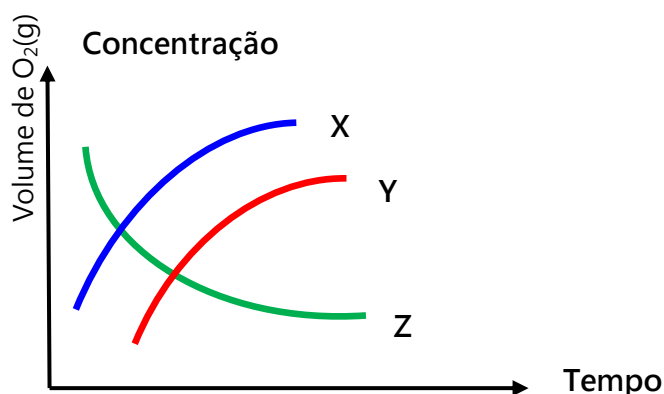
No intervalo de 4 a 6 minutos a velocidade média da reação, em mol/L.min, é:

04] A velocidade média da reação $N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$ vale 2 mols/min. Quanto vale a velocidade média em função do hidrogênio?

05] Em determinada experiência, a reação de formação de água está ocorrendo com o consumo de 4 mols de oxigênio por minuto. Conseqüentemente, qual seria a velocidade de consumo de hidrogênio?

06] Numa reação completa de combustão, foi consumido, em 5 minutos, 0,25 mols de metano, que foi transformado em CO_2 e H_2O . Qual a velocidade da reação?

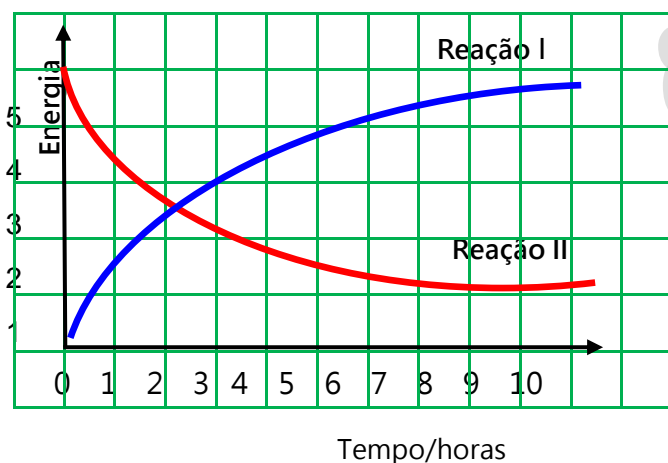
07] O gráfico a seguir representa a variação das concentrações das substâncias **X**, **Y** e **Z**.



A equação que representa a reação é:

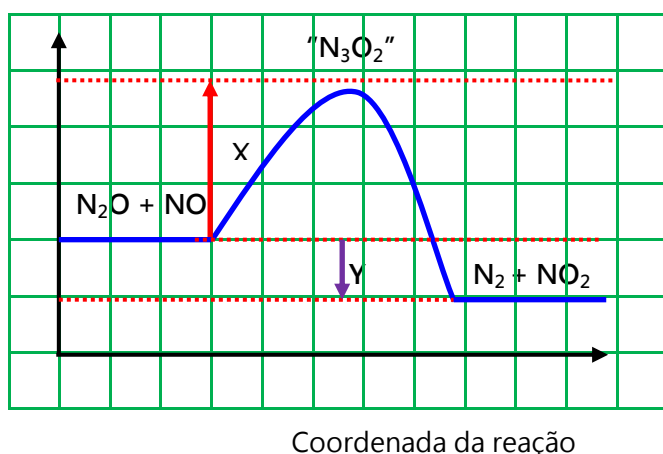
- a) $\text{X} + \text{Z} \rightarrow \text{Y}$
- b) $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Z}$
- c) $\text{X} \rightarrow \text{Y} + \text{Z}$
- d) $\text{Y} \rightarrow \text{X} + \text{Z}$
- e) $\text{Z} \rightarrow \text{X} + \text{Y}$

8] Numa reação que ocorre em solução (reação I), há o desprendimento de oxigênio e a sua velocidade pode ser medida pelo volume do $\text{O}_2(\text{g})$ desprendido. Uma outra reação (reação II) ocorre nas mesmas condições, porém consumindo $\text{O}_2(\text{g})$ e este consumo mede a velocidade desta reação. O gráfico representa os resultados referentes às duas reações:



Considerando as duas horas iniciais, qual das reações tem velocidade maior? Justifique sua resposta.

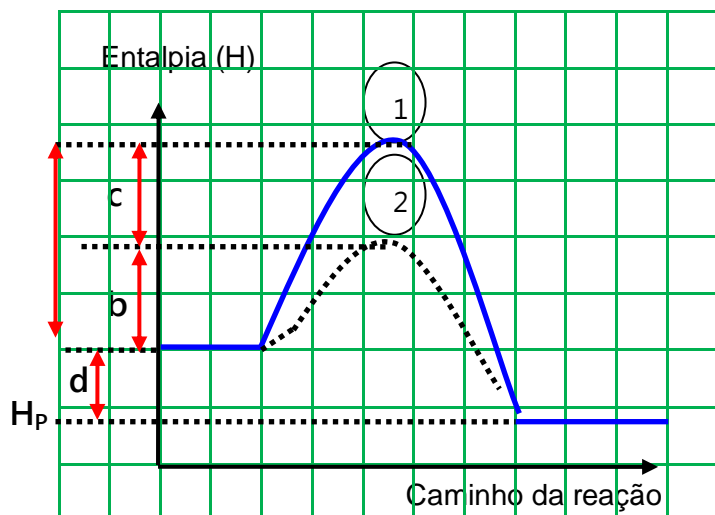
9). Analise o seguinte diagrama e responda às perguntas:



- a) Qual é a equação da reação química envolvida?
- b) Quantas e quais são as moléculas que colidem nessa reação elementar?
- c) Como se chama a situação representada por " N_3O_2 "?
- d) A que corresponde o trecho marcado com a letra X?
- e) A que corresponde o trecho marcado com a letra Y?
- f) A reação em questão é endotérmica ou exotérmica?

10) O gráfico a seguir refere-se ao diagrama energético de uma reação química (reagentes→produtos), onde se vêem destacados dois caminhos de reação: Após uma análise das entalpias dos reagentes, dos produtos e dos valores a, b, c e d, podemos afirmar que:

- a) reação é endotérmica e a presença do catalisador diminuiu o ΔH de a para b.
- b) reação é endotérmica e a representa o ΔH com a presença do catalisador.
- c) reação é exotérmica e a energia de ativação, sem a presença do catalisador, é representada por c.



- d) presença do catalisador diminuiu o ΔH da reação representada por c.
- e) presença do catalisador diminuiu a energia de ativação de a para b e mantém constante o ΔH da reação representada por d.

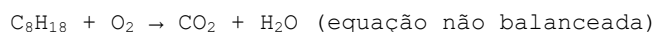
caminho 1 - reação normal ; caminho 2 - reação com um catalisador

H: Entalpia; **H_R:** Entalpia dos Reagentes; **H_P:** Entalpia dos produtos.

11) Considere a reação: $M(g) + N(g) \rightarrow O(g)$

Observa-se, experimentalmente, que, dobrando-se a concentração de N, a velocidade de formação de O quadruplica e, dobrando-se a concentração de M, a velocidade da reação não é afetada. Indique a equação de velocidade para esta reação.

12) A combustão da gasolina pode ser equacionada por:



Considere que após uma hora e meia de reação foram produzidos 36 mols de CO_2 . Dessa forma, qual será a velocidade de reação, expressa em número de mols de gasolina consumida por minuto?

13) Experimentalmente foi determinado que, para a reação entre os gases hidrogênio e monóxido de nitrogênio, a lei de velocidade é $v = k \cdot [H_2] \cdot [NO]^2$

- a) Qual a ordem da reação com relação ao H_2 ? E ao NO?
- b) O que acontece com a velocidade da reação quando se duplica a concentração de hidrogênio? E a de NO?

14) Uma reação hipotética, não-elementar, foi testada para verificar os efeitos que as concentrações exerciam sobre sua velocidade. A reação em questão é a seguinte: $A + 2B \rightarrow C + 3D$. Os experimentos estão na tabela abaixo:

Concentração de A (mol/L)	Concentração de B (mol/L)	Velocidade (mol/L. s)
0,02	0,04	2×10^{-2}
0,02	0,08	2×10^{-2}
0,04	0,04	8×10^{-2}

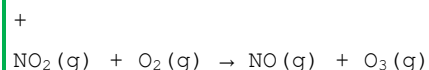
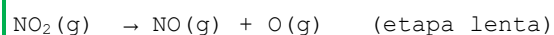
Qual será a equação da velocidade para essa reação?

15) A tabela a seguir mostra valores da velocidade inicial de uma reação para várias concentrações molares dos reagentes A, B e C. Observe:

[A]	[B]	[C]	Mol . L ⁻¹ . min ⁻¹
0,4	0,4	0,4	0,02
0,4	0,4	0,8	0,02
0,4	0,8	0,4	0,04
0,8	0,4	0,4	0,08

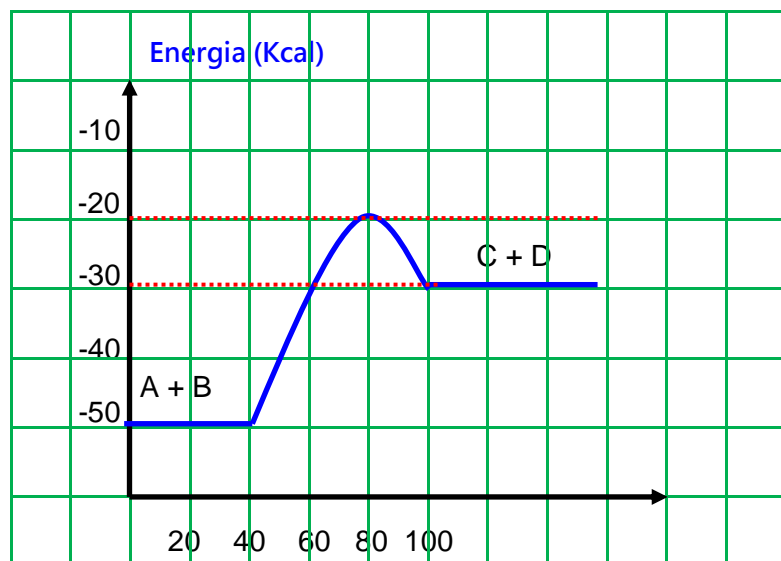
Sabendo que a lei da velocidade é do tipo $v = K [A]^m[B]^n[C]^q$, determine o valor dos expoentes m, n e q.

16) Uma das reações mais importantes do *smog* fotoquímico, tipo de poluição que ocorre em cidades com muitos carros, é dada pelo mecanismo:

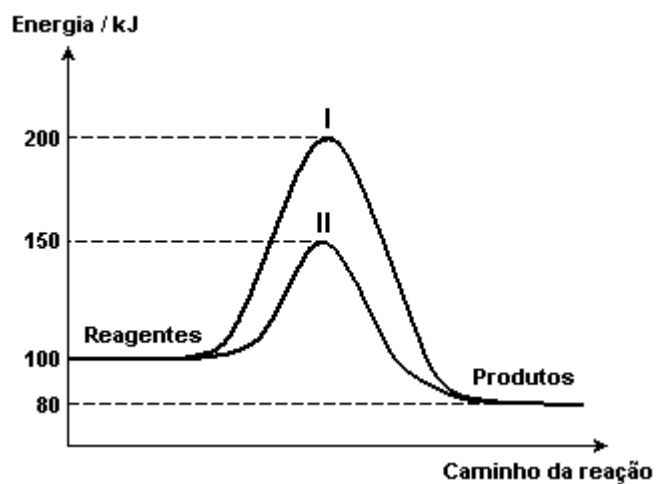


Escreva a lei de velocidade dessa reação.

17) O gráfico abaixo indica na abscissa o andamento de uma reação química desde os reagentes (**A+B**) até os produtos (**C+D**) e na ordenada as energias envolvidas na reação. Qual o valor indicado pelo gráfico para a energia de ativação da reação **A + B** \rightleftharpoons **C+D** ?



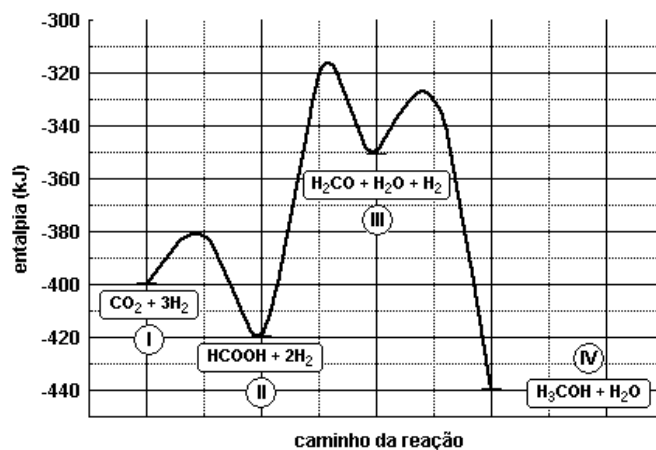
18] Considere o gráfico a seguir, referente aos diagramas energéticos de uma reação química com e sem catalisador



Assinale a afirmativa CORRETA.

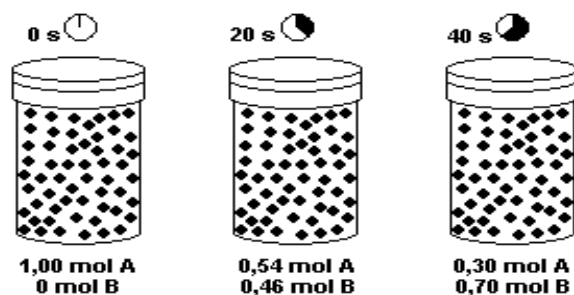
- a) A reação é endotérmica.
- b) A energia de ativação em presença do catalisador é 150 kJ.
- c) A curva II representa o diagrama energético da reação catalisada.
- d) A reação acontece em duas etapas.

19] ANALISE O GRÁFICO



- A] INDIQUE AS ETAPAS ENDOTÉRMICAS E EXOTÉRMICAS.
- B] CALCULE A VARIAÇÃO DA ENTALPIA NA CONVERSÃO DO CO_2 , EM METANOL.
- C] INDIQUE A ETAPA LENTA DO PROCESSO. JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.

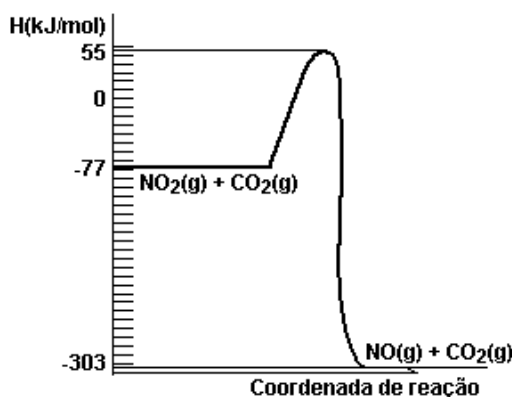
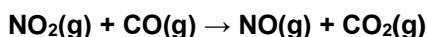
20] CONSIDERE A REAÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO DA SUBSTÂNCIA A NA SUBSTÂNCIA B E AS ESPÉCIES A CADA MOMENTO SEGUNDO O TEMPO INDICADO.



SOBRE A VELOCIDADE DESSA REAÇÃO, É CORRETO AFIRMAR QUE A VELOCIDADE DE:

- A] DECOMPOSIÇÃO DA SUBSTÂNCIA A, NO INTERVALO DE TEMPO DE 0 A 20s, É 0,46 mol/s.
- B] DECOMPOSIÇÃO DA SUBSTÂNCIA A, NO INTERVALO DE TEMPO DE 20 A 40s, É 0,012 mol/s.
- C] DECOMPOSIÇÃO DA SUBSTÂNCIA A, NO INTERVALO DE TEMPO DE 0 A 40s, É 0,035 mol/s.
- D] FORMAÇÃO DA SUBSTÂNCIA B, NO INTERVALO DE TEMPO DE 0 A 20s, É 0,46 mol/s.
- E] FORMAÇÃO DA SUBSTÂNCIA B, NO INTERVALO DE TEMPO DE 0 A 40s, É 0,70 mol/s.

21] O DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO_2) REAGE COM O MONÓXIDO DE CARBONO (CO) FORMANDO O ÓXIDO NÍTRICO (NO) E DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2).



ANALISANDO O DIAGRAMA DE COORDENADAS DE REAÇÃO APRESENTADO, UM ESTUDANTE FEZ AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:

I. A ENERGIA DE ATIVAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DO ÓXIDO NÍTRICO É DE 132 KJ/ MOL.

II. A FORMAÇÃO DO ÓXIDO NÍTRICO É UM PROCESSO ENDOTÉRMICO.

III. O AUMENTO DA TEMPERATURA DO SISTEMA REACIONAL DIMINUI A VELOCIDADE DE FORMAÇÃO DO ÓXIDO NÍTRICO, POIS AUMENTA A ENERGIA DE ATIVAÇÃO DA REAÇÃO.

ESTÁ(ÃO) CORRETA(S) SOMENTE A(S) AFIRMAÇÃO(ÕES)

- A] I. B] II. C] III. D] I E II. E] I E III.

22] UM COMPRIMIDO EFERVESCENTE DE VITAMINA C INTACTO, PESANDO 5 G, QUANDO COLOCADO EM UM COPO CONTENDO ÁGUA A 25 °C, SERÁ DISSOLVIDO EM DOIS MINUTOS.

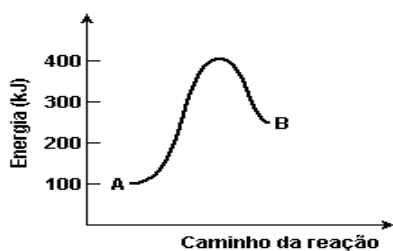
CONSIDERANDO ESSA INFORMAÇÃO, ASSINALE VERDADEIRA (V) OU FALSA (F) EM CADA UMA DAS PROPOSIÇÕES.

[] SE O COMPRIMIDO EFERVESCENTE ESTIVER EM PEQUENOS PEDAÇOS, O TEMPO DE DISSOLUÇÃO TAMBÉM SERÁ DE DOIS MINUTOS, POIS A MASSA CONTINUA SENDO 5 G.

[] O TEMPO DE DISSOLUÇÃO DO COMPRIMIDO EFERVESCENTE INTACTO MANTÉM-SE QUANDO O COMPRIMIDO FOR DISSOLVIDO EM ÁGUA A 40 °C, POIS A ÁREA DE CONTATO É A MESMA.

[] QUANTO MAIOR A SUPERFÍCIE DE CONTATO DO COMPRIMIDO EFERVESCENTE COM A ÁGUA, MAIOR O NÚMERO DE COLISÕES FAVORÁVEIS, PORTANTO MAIOR A VELOCIDADE DE DISSOLUÇÃO.

[] O AUMENTO DA TEMPERATURA DIMINUI A ENERGIA DE ATIVAÇÃO, DIMINUINDO, PORTANTO, O TEMPO DE DISSOLUÇÃO.

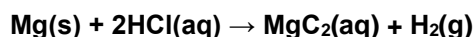


23] Observe o gráfico:.

O perfil da reação genérica A e B indica que a energia de ativação do processo, em kJ, é igual a

- a) 100. b) 150. c) 250. d) 300. e) 400.

24] Quando uma fita de magnésio é mergulhada em uma solução aquosa de ácido clorídrico, ocorre a reação:



A temperatura da solução e a concentração do ácido afetam a velocidade da reação de oxidação do magnésio. Considere as condições experimentais durante a oxidação da fita de magnésio, de acordo com os registros a seguir.

EXPERIMENTO	TEMPERATURA (°C)	CONCENTRAÇÃO DO HCl (mol.L ⁻¹)
1	20	0,2
2	20	2,0
3	50	2,0
4	50	5,0

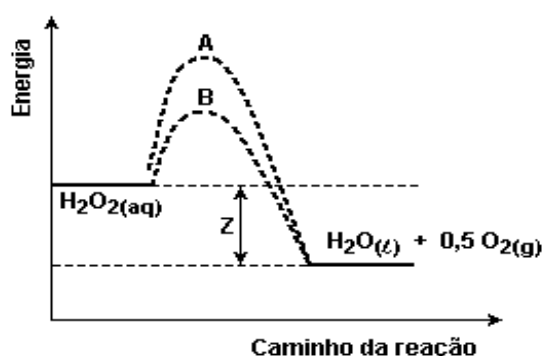
O magnésio será oxidado, mais rapidamente, no experimento

- a) 1. b) 2. c) 3. d) 4

25] Aumentando-se a temperatura em um sistema químico reagente, o único fator que **NÃO** se altera é a (o)

- a) energia de ativação da reação.
 b) tempo para o equilíbrio ser alcançado.
 c) energia cinética das partículas reagentes.
 d) número de colisões efetivas entre as partículas.

26] Considere o diagrama de energia da reação de decomposição do H₂O₂ representado



Assinale a alternativa INCORRETA:

- a) A reação de decomposição do H₂O₂ é exotérmica.
 b) A curva "A" apresenta maior energia de ativação que a curva "B".
 c) A presença de um catalisador afeta o ΔH da reação.
 d) A curva "B" representa a reação com a presença de um catalisador.
 e) A letra "Z" representa o ΔH da reação de decomposição do H₂O₂.

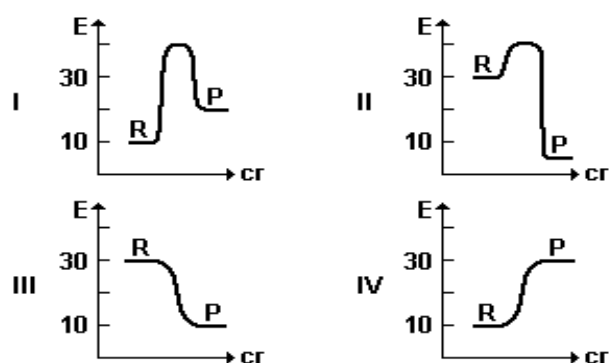
27] Em aquários, utilizam-se borbulhadores de ar para oxigenar a água. Para um mesmo volume de ar bombeado nesse processo, bolhas pequenas são mais eficientes, porque em bolhas pequenas

- a) a área superficial total é maior.
- b) a densidade é menor.
- c) a pressão é maior.
- d) a velocidade de ascensão é menor.
- e) o volume total é menor.

28] Analise as afirmações seguintes, sobre CINÉTICA QUÍMICA.

- () A etapa determinante da rapidez de uma reação química é a mais lenta.
- () Catalisadores não participam das etapas de uma reação química.
- () Uma porção de maionese deteriora-se mais rapidamente do que os seus componentes considerados separadamente, pois, entre outros fatores, a superfície de contato de cada um é maior.
- () A frequência de colisões efetivas entre reagentes diminui com o aumento de temperatura.
- () Alumínio em pó pode ser "queimado" mais facilmente do que alumínio em raspas.

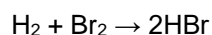
29] Considere os diagramas representativos de Energia (E) versus coordenada das reações (cr):



O diagrama da reação mais lenta e o da que tem a energia de ativação igual a zero são, respectivamente,

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) I e IV.
- e) II e IV.

30] A seguir estão representadas as etapas da reação:



- I. $\text{Br}_2 \rightarrow \text{Br} \bullet + \text{Br} \bullet$ (etapa rápida)
- II. $\text{H}_2 + \text{Br} \bullet \rightarrow \text{HBr} + \text{H} \bullet$ (etapa lenta)
- III. $\text{H} \bullet + \text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr} + \text{Br} \bullet$ (etapa rápida)
- IV. $\text{Br} \bullet + \text{Br} \bullet \rightarrow \text{Br}_2$ (etapa rápida)
- V. $\text{H} \bullet + \text{H} \bullet \rightarrow \text{H}_2$ (etapa rápida)

A velocidade da reação é determinada pela etapa:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

31] No estudo cinético de uma reação representada por $2A(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$ colocou-se os seguintes dados:

Concentração inicial de A (mol/L)	Concentração inicial de B ₂ (mol/L)	Velocidade inicial (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
0,10	0,10	2,53 x 10 ⁻⁶
0,10	0,20	5,06 x 10 ⁻⁶
0,20	0,10	10,01 x 10 ⁻⁶

A velocidade da reação pode ser expressa pela reação

- a) $v = k [A]$
 b) $v = k [B]^2$
 c) $v = k [A] [B]$
 d) $v = k [A]^2 [B]$
 e) $V = K [A] [B]^2$

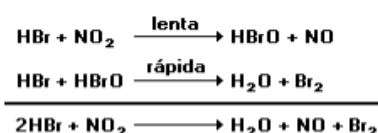
32] No estudo da cinética da reação $2NO(g) + H_2(g) \rightarrow N_2O(g) + H_2O(g)$ à temperatura de 700°C, foram obtidos os dados constantes da tabela abaixo:

[NO] (mol/L)	[H ₂] (mol/L)	V _o (mol/(L.s))
0,025	0,01	2,4 . 10 ⁻⁶
0,025	0,005	1,2 . 10 ⁻⁶
0,0125	0,01	0,6 . 10 ⁻⁶

Pedem-se:

- a) A ordem global da reação.
 b) A constante de velocidade nessa temperatura.

- 33] Assinale a alternativa correta:
 a) reação não-elementar é a que ocorre por meio de duas ou mais etapas elementares
 b) $2NO + H_2 \rightarrow N_2O + H_2O$ é um exemplo de reação elementar porque ocorre por meio de três colisões entre duas moléculas de NO e uma de H₂
 c) no processo:



a expressão da velocidade da reação global é dada por:

$$V = K [HBr] [HBrO]$$

d) se a velocidade de uma reação é dada por: $V = K[NO_2][CO]$, sua provável reação será:
 $NO + CO_2 \rightarrow NO_2 + CO$