

Exercícios

01. (PUCRS MEDICINA 2023) Em relação aos medicamentos de liberação controlada, é desejável que a reação de absorção no organismo aconteça a uma velocidade pré-determinada e que a ação se mantenha uniforme por um período de tempo específico.

As empresas farmacêuticas utilizam diferentes tecnologias para permitir a liberação controlada. Em alguns casos, por exemplo, o medicamento possui um revestimento que se dissolve depois de um período para liberar as partículas de fármaco. O revestimento tem por objetivo controlar a velocidade da reação e liberar uniformemente o fármaco no organismo.

Considerando o texto apresentado, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as afirmações a seguir.

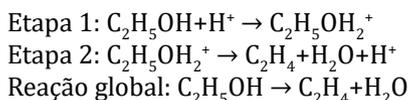
- () Um fármaco constituído de partículas menores é absorvido mais lentamente pelo organismo do que outro com partículas maiores.
- () A área superficial em um medicamento sólido na forma de pó é maior do que a área superficial em um medicamento na forma de comprimido.
- () Quanto maior a espessura do revestimento do fármaco, maior o tempo para o fármaco ser absorvido pelo organismo.

O correto preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) V - F - F c) F - V - F
b) F - V - V d) V - F - V

02. (ALBERT EINSTEIN - MEDICINA 2023) O polímero conhecido como “plástico verde” é o polietileno produzido a partir do eteno proveniente do etanol, um recurso renovável, em vez do eteno proveniente do petróleo, um material fóssil.

A reação de obtenção do eteno a partir do etanol se dá pelo seguinte mecanismo:



Essa reação é um exemplo de desidratação, _____ em que a espécie química representada por _____ atua como catalisador.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- a) intramolecular e $C_2H_5OH_2^+$
b) intermolecular e H^+

- c) intermolecular e $C_2H_5OH_2^+$
d) intramolecular e H^+
e) intramolecular e H_2O

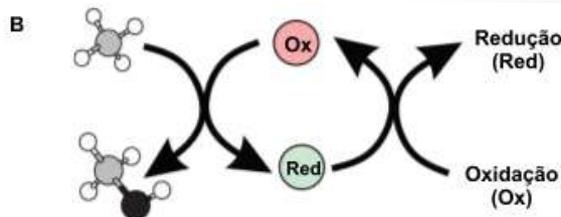
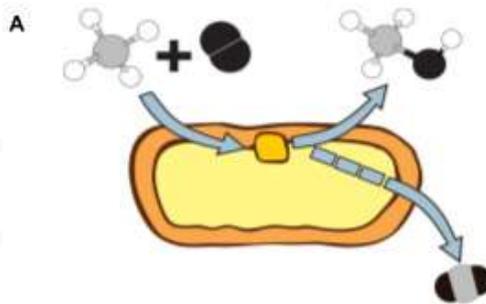
03. (FUVEST 2023) O cientista Richard Feynman, prêmio Nobel de Física em 1965, fez comentários sobre o processo de combustão em uma entrevista chamada Fun to Imagine. Segundo ele, à primeira vista, é impressionante pensar que os átomos de carbono de uma árvore não entram em combustão com o oxigênio da atmosfera de forma espontânea, já que existe uma grande afinidade entre essas espécies para a formação de CO_2 . Entretanto, quando a reação tem início, o fogo se espalha facilmente.

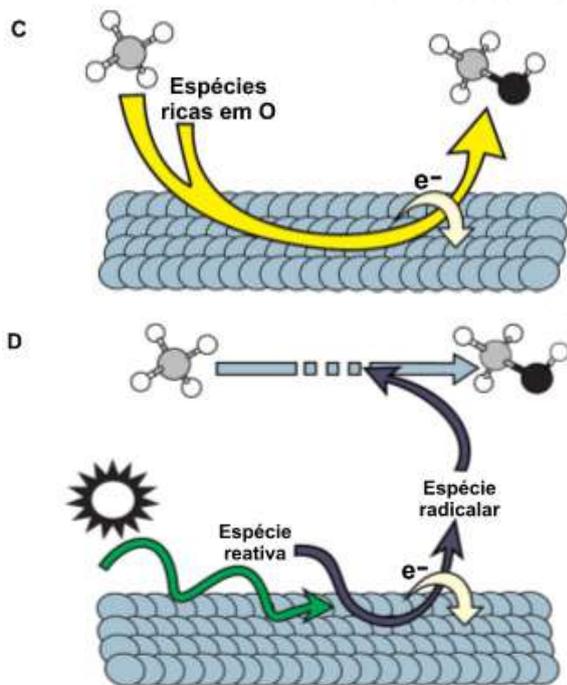
Essa aparente contradição pode ser explicada pois

- a) a reação depende de um processo que concentre o carbono para ocorrer.
b) o fogo torna a reação desfavorável.
c) o fogo depende da presença de CO_2 para começar.
d) o átomo de carbono da árvore é muito mais resistente ao O_2 do que os átomos de carbono dispersos no fogo.
e) a reação precisa de uma energia de ativação para começar.

04. (UNICAMP 2023) Com o objetivo de mitigar problemas ambientais e encontrar alternativas viáveis para a produção de combustíveis, muitas propostas têm sido sugeridas. As figuras a seguir mostram rotas de transformação que possibilitariam alcançar o objetivo citado.

Legenda: ○ = H ● = C ● = O





As figuras anteriores trazem a representação esquemática de diferentes sistemas catalíticos para a reação de transformação de

- dióxido de carbono em etanol, sendo que A, B, C e D representam, respectivamente: biocatálise, catálise homogênea, catálise heterogênea e fotocatalise.
- dióxido de carbono em etanol, sendo que A, B, C e D representam, respectivamente: biocatálise, catálise homogênea, fotocatalise e catálise heterogênea.
- metano em metanol, sendo que A, B, C e D representam, respectivamente: biocatálise, catálise homogênea, catálise heterogênea e fotocatalise.
- metano em metanol, sendo que A, B, C e D representam, respectivamente: biocatálise, catálise homogênea, fotocatalise e catálise heterogênea.

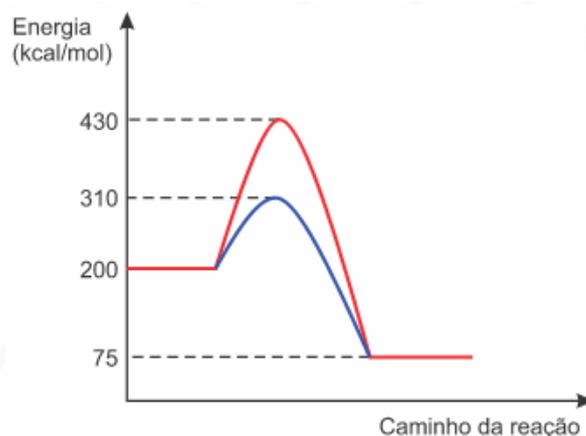
05. (FATEC 2022) Um grupo de alunos construiu um biodigestor a partir de garrafas de polietileno tereftalato (PET) e galões de água para reaproveitar resíduos alimentares da escola.

No entanto, após uma semana, não observavam formação de biogás como era esperado. Para melhorar a eficiência do biodigestor, os alunos decidiram fazer uma adaptação no gerador de biogás. O biodigestor foi envolvido com saco plástico preto e exposto à radiação solar. Com essa configuração, após dois dias, foram observadas as primeiras bolhas.

Com base na adaptação feita pelos alunos, é correto afirmar que o fator cinético que contribuiu para aumentar a velocidade das reações que ocorreram no biodigestor foi a

- luz
- umidade
- temperatura
- forma do recipiente
- área da superfície do gerador

06. (UPE-SSA 2 2022) A variação de energia para uma dada reação química é apresentada no gráfico a seguir. A partir da leitura desse gráfico, é possível extrair informações quanto à cinética e obter parâmetros termodinâmicos.



Nesse sentido, assinale a alternativa que apresenta a afirmação CORRETA quanto ao processo representado.

- O processo ocorre em etapa única e absorve 120 kcal/mol.
- O processo ocorre em duas etapas, liberando 250 kcal/mol.
- É uma transformação endotérmica que, quando catalisada, tem energia de ativação igual a 110 kcal/mol.
- É uma transformação exotérmica que, quando catalisada, tem energia de ativação igual a 120 kcal/mol.
- O processo libera 125 kcal/mol, e a reação não catalisada tem energia de ativação igual a 230 kcal/mol.

07. (UCS 2022) A velocidade média da reação $2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, durante um certo tempo, é registrada como sendo $0,14 \text{ mol Cr}_2\text{O}_7^{2-} \text{ L}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Logo, a velocidade média, no mesmo período de tempo, em termos do desaparecimento de cromato, em $\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$, será de

- 0,07
- 0,14
- 0,21
- 0,28
- 0,35

08. (ACAFE 2022) Sob condições normais de temperatura e pressão (CNTP) e condições apropriadas, em 25 segundos, foram sintetizados 1120 mL de gás amônia a partir dos gases nitrogênio e hidrogênio. Assinale a alternativa que contém a velocidade média de consumo do gás nitrogênio em mol/s.

Dado: Considere as espécies químicas envolvidas como gases ideais. Um mol de gás ideal nas CNTP = 22,4L.

- a) $-3,0 \cdot 10^{-3}$ mol/s
b) $-2,0 \cdot 10^{-3}$ mol/s
c) $-1,0 \cdot 10^{-3}$ mol/s
d) $-2,5 \cdot 10^{-3}$ mol/s

09. (ESPCEX (AMAN) 2022) Considere a equação da reação hipotética: $X+Y+Z \rightarrow W+T+Q$

São conhecidos os seguintes resultados do estudo cinético desta reação, obtidos nas mesmas condições experimentais:

Experimento	$[X]_{\text{inicial}}$	$[Y]_{\text{inicial}}$	$[Z]_{\text{inicial}}$	Velocidade ($\text{mol L}^{-1}\text{s}^{-1}$)
1	0,01	0,01	0,01	$1,2 \cdot 10^{-2}$
2	0,02	0,01	0,01	$2,4 \cdot 10^{-2}$
3	0,02	0,03	0,01	$7,2 \cdot 10^{-2}$
4	0,01	0,01	0,02	$4,8 \cdot 10^{-2}$

Considere $[] =$ concentração mol L^{-1} .

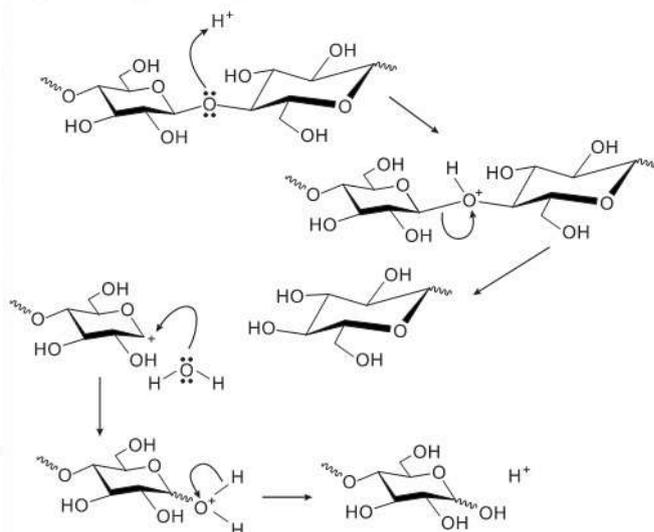
A partir das observações experimentais, conclui-se que a equação da velocidade para a reação é

- a) $v = k [X] [Y] [Z]$.
b) $v = k [X] [Y] [Z]^6$.
c) $v = k [X] [Y] [Z]^2$.
d) $v = k [X] [Y]^3 [Z]^2$.
e) $v = k [X]^2 [Y]^6 [Z]^6$.

10. (UNICHRISTUS - MEDICINA 2022) O molibdênio é um mineral importante no metabolismo das proteínas. Ele ajuda na proteção das células sendo útil para eliminar as toxinas do organismo, o que contribui para combater o envelhecimento precoce. Isso acontece porque o molibdênio ativa enzimas que têm papel antioxidante no sangue, neutralizando os radicais livres, que aderem às células saudáveis, prevenindo-as de várias doenças, entre elas o câncer. De acordo com o texto, pode-se afirmar que o molibdênio atua como

- a) inibidor
b) anticatalisador
c) catalisador
d) promotor
e) veneno

11. (ENEM 2022) A biomassa celulósica pode ser utilizada para a produção de etanol de segunda geração. Entretanto, é necessário que os polissacarídeos sejam convertidos em mono e dissacarídeos, processo que pode ser conduzido em meio ácido, conforme mostra o esquema:



OGEDA, T. L.; PETRI, D. F. S. [...] *Química Nova*, n. 7, 2010 (adaptado).

Nessa conversão de polissacarídeos, a função do íon H^+ é

- a) dissolver os reagentes.
b) deslocar o equilíbrio químico.
c) aumentar a velocidade da reação.
d) mudar a constante de equilíbrio da reação.
e) formar ligações de hidrogênio com o polissacarídeo.

12. (ENEM 2022) Em uma aula prática de bioquímica, para medir a atividade catalítica da enzima catalase, foram realizados seis ensaios independentes, nas mesmas condições, variando-se apenas a temperatura. A catalase decompõe o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), produzindo água e oxigênio. Os resultados dos ensaios estão apresentados no quadro.

Ensaio	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Resultado
		Decomposição de H_2O_2 $\left(\frac{10^{-12} \text{ mol}}{\text{min}}\right)$
1	10	8,0
2	15	10,5
3	20	9,5
4	25	5,0
5	30	3,6
6	35	3,1

Os diferentes resultados dos ensaios justificam-se pelo(a)

- a) variação do pH do meio.
b) aumento da energia de ativação.
c) consumo da enzima durante o ensaio.

- d) diminuição da concentração do substrato.
e) modificação da estrutura tridimensional da enzima.

13. (FCMMG 2021) Este diagrama representa a variação da energia de uma transformação química em duas etapas.



Analisando o diagrama e utilizando seus conhecimentos, é CORRETO afirmar que:

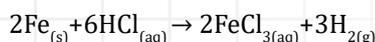
- a) o uso de um catalisador deve ser feito na segunda etapa da reação.
b) o aquecimento diminui a energia de ativação na primeira etapa.
c) a reação é elementar e a etapa determinante é a primeira.
d) a primeira etapa é endotérmica e a segunda, exotérmica.

14. (UFU 2021) A água oxigenada, H_2O_2 , é instável e se decompõe para formar água e gás oxigênio na presença de luz ou catalisador. Em um experimento realizado em uma aula de química, a adição de água oxigenada a um pedaço de fígado cru leva à sua efervescência em quantidade maior que se a água oxigenada estivesse dispersa em um recipiente limpo.

Esse aumento da efervescência ocorre, porque

- a) a enzima presente no fígado fornece um caminho para a reação com menor energia de ativação e maior rapidez.
b) a temperatura do fígado favorece a decomposição da água oxigenada e aumenta a formação do produto da reação.
c) o calor liberado pelo fígado cru aumenta a taxa de desenvolvimento da reação química e a formação de gás oxigênio.
d) o contato da água oxigenada com o fígado aumenta a velocidade da reação química pela elevação da energia de ativação.

15. (UFJF-PISM 3 2021) Quando o ferro metálico entra em contato com ácido clorídrico (HCl), à temperatura constante, reage rapidamente formando o gás hidrogênio (H_2), como é indicado pela equação:



Sabendo-se que em 30 segundos de reação foram

consumidos 12 mol de HCl, qual o número de mols do gás hidrogênio (H_2) produzidos em 5 minutos?

- a) 60 mol
b) 30 mol
c) 6 mol
d) 18 mol
e) 11 mol

Gabarito:

1. [B]	4. [C]	7. [D]	10. [D]	13. [D]
2. [D]	5. [C]	8. [C]	11. [C]	14. [A]
3. [E]	6. [E]	9. [C]	12. [E]	15. [A]

Gabarito e Resolução:

1: [B]

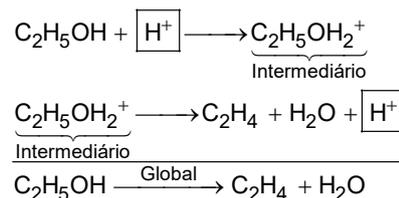
(Falso) Um fármaco constituído de partículas menores é absorvido mais rapidamente pelo organismo do que outro com partículas maiores, pois quanto maior a superfície de contato, maior a velocidade de absorção (ou reação).

(Verdadeiro) A área superficial em um medicamento sólido na forma de pó é maior do que a área superficial em um medicamento na forma de comprimido, pois quanto mais "triturado" estiver o material, maior a superfície de contato.

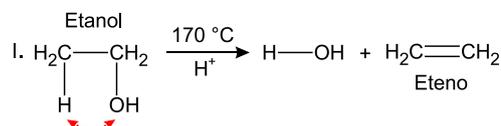
(Verdadeiro) Quanto maior a espessura do revestimento do fármaco, maior o tempo necessário para o fármaco ser absorvido pelo organismo, pois um revestimento mais espesso requer mais tempo para ser dissolvido.

2: [D]

Essa reação é um exemplo de desidratação intramolecular, na qual a espécie química representada por H^+ atua como catalisador, pois participa da primeira etapa do processo sendo recuperada na segunda.



Esquemáticamente:

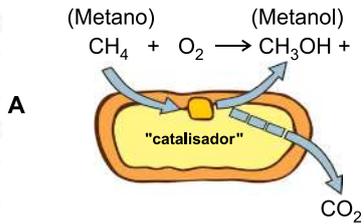


3: [E]

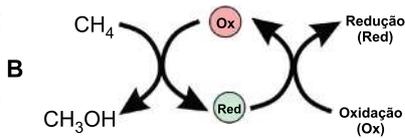
Para que a combustão do carbono tenha início, já que existe uma grande afinidade entre carbono e oxigênio para a

formação de CO_2 , é necessário que a energia de ativação da reação seja alcançada, uma vez que isso aconteça a queima é desencadeada.

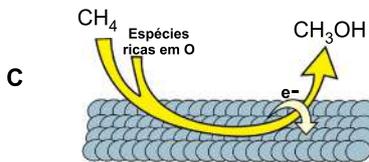
4: [C]



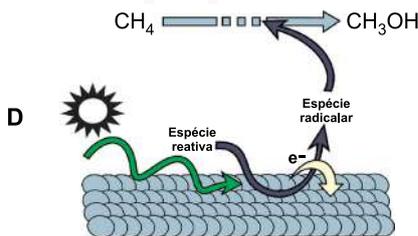
Biocatalise: catalisadores naturais, como enzimas, são utilizados no processo químico.



Catálise homogênea: reagentes, catalisadores e produtos estão no mesmo estado de agregação.



Catálise heterogênea: reagentes, catalisadores e produtos estão em diferentes estados de agregação.



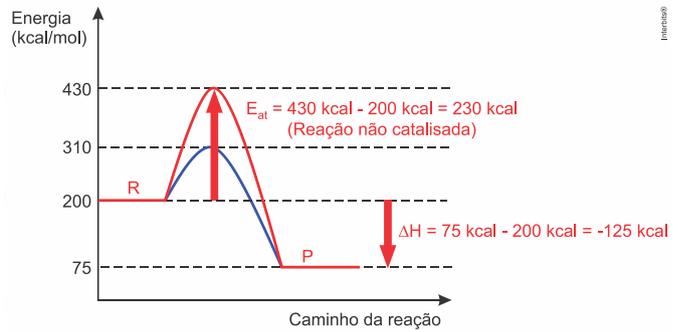
Fotocatalise: ocorre absorção de fótons que produzem radicais livres que atuam como catalisadores da reação.

5: [C]

A elevação da temperatura, consequência da exposição à radiação solar, aumentou o número de choques entre os reagentes e, conseqüentemente, contribuiu para aumentar a velocidade das reações que ocorreram no biodigestor.

6: [E]

O processo libera 125 kcal/mol (reação exotérmica) e a reação não catalisada (maior E_{at}) tem energia de ativação igual a 230 kcal/mol.



7: [D]

$$v_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} = 0,14 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$



$$\left| \frac{v_{\text{CrO}_4^{2-}}}{2} \right| = \left| \frac{v_{\text{H}^+}}{2} \right| = \left| \frac{v_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}}}{1} \right| = \left| \frac{v_{\text{H}_2\text{O}}}{1} \right|$$

$$\left| \frac{v_{\text{CrO}_4^{2-}}}{2} \right| = \left| \frac{0,14 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{1} \right|$$

$$v_{\text{CrO}_4^{2-}} = \left| 2 \times 0,14 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \right| = 0,28 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

8: [C]

$$\Delta t = 25 \text{ s}$$

$$V_{\text{NH}_3} = 1.120 \text{ mL} = 1,120 \text{ L}$$

$$V_{\text{CNTP}} = 22,4 \text{ L}$$

$$1 \text{ mol } (\text{NH}_3) \text{ ——— } 22,4 \text{ L}$$

$$n(\text{NH}_3) \text{ ——— } 1,120 \text{ L}$$

$$n_{\text{NH}_3} = \frac{1 \text{ mol} \times 1,120 \text{ L}}{22,4 \text{ L}} = 0,05 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol } 3 \text{ mol } 2 \text{ mol}$$

$$0,025 \text{ mol } 0,075 \text{ mol } 0,05 \text{ mol}$$

$$v_{\text{N}_2} = -\frac{n_{\text{N}_2}}{\Delta t} = -\frac{0,025 \text{ mol}}{25 \text{ s}} v_{\text{N}_2}$$

$$= -0,001 \frac{\text{mol}}{\text{s}} = -1,0 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

9: [C]

$$v = k[X]^a[Y]^b[Z]^c$$

$$\text{Exp. 2} \Rightarrow \frac{2,4 \times 10^{-2}}{1,2 \times 10^{-2}} = \frac{k(0,02)^a(0,01)^b(0,01)^c}{k(0,01)^a(0,01)^b(0,01)^c}$$

$$\text{Exp. 1} \Rightarrow \frac{2,4 \times 10^{-2}}{1,2 \times 10^{-2}} = \frac{k(0,02)^a(0,01)^b(0,01)^c}{k(0,01)^a(0,01)^b(0,01)^c}$$

$$2 = \left(\frac{0,02}{0,01} \right)^a \Rightarrow 2^1 = 2^a$$

$$a = 1$$

$$v = k[X]^a[Y]^b[Z]^c$$

$$\text{Exp. 4} \Rightarrow \frac{4,8 \times 10^{-2}}{1,2 \times 10^{-2}} = \frac{k(0,01)^a(0,01)^b(0,02)^c}{k(0,01)^a(0,01)^b(0,01)^c}$$

$$4 = \left(\frac{0,02}{0,01} \right)^c \Rightarrow 2^2 = 2^c$$

$$c = 2$$

$$v = k[X]^a[Y]^b[Z]^c$$

$$\frac{\text{Exp. 3}}{\text{Exp. 2}} \Rightarrow \frac{7,2 \times 10^{-2}}{2,4 \times 10^{-2}} = \frac{k(0,02)^a(0,03)^b(0,01)^c}{k(0,02)^a(0,01)^b(0,01)^c}$$

$$3 = \left(\frac{0,03}{0,01}\right)^b \Rightarrow 3^1 = 3^b$$

$$b = 1$$

$$\text{Conclusão: } v = k[X]^a [Y]^b [Z]^c \Rightarrow v = k[X]^1 [Y]^1 [Z]^2$$

10: [D]

[A] Incorreto. O inibidor químico aumenta a energia de ativação de uma reação diminuindo sua velocidade.

[B] Incorreto. Anticatalisador é uma espécie química que retarda a ação do catalisador.

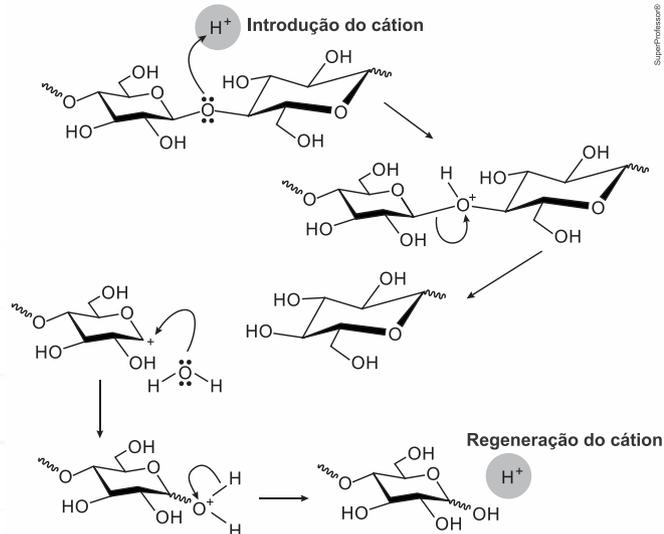
[C] Incorreto. O catalisador é uma espécie química que acelera a reação diminuindo sua energia de ativação.

[D] Correto. O molibdênio atua como promotor, pois ativa enzimas (catalisadoras) que têm papel antioxidante no sangue. Ou seja, melhora o desempenho do catalisador.

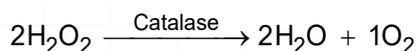
[E] Incorreto. Veneno de reação é uma espécie química que diminui a velocidade da reação.

11: [C]

A partir da análise da sequência reacional fornecida no enunciado da questão, verifica-se que o cátion H^+ é introduzido na primeira etapa do processo e recuperado no final. Isto significa que ele atua como catalisador diminuindo a energia de ativação da reação e aumentando sua velocidade.



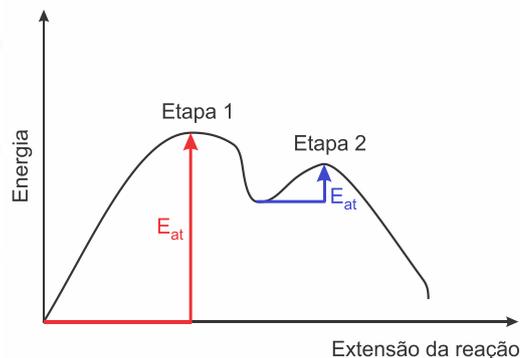
12: [E]



A temperatura interfere diretamente na desnaturação e modificação tridimensional das enzimas. No caso da catalase, percebe-se pela tabela fornecida no texto, que os ensaios 1, 2 e 3 ocorreram em temperaturas mais baixas e que as velocidades de decomposição do peróxido de hidrogênio (H_2O_2) apresentaram valores maiores.

13: [D]

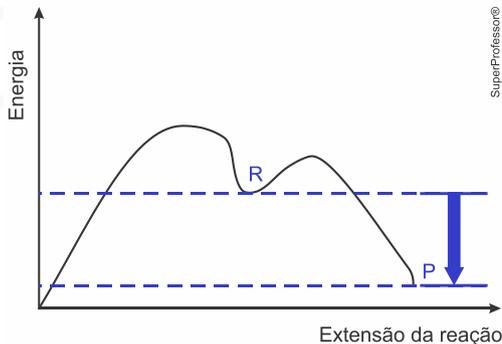
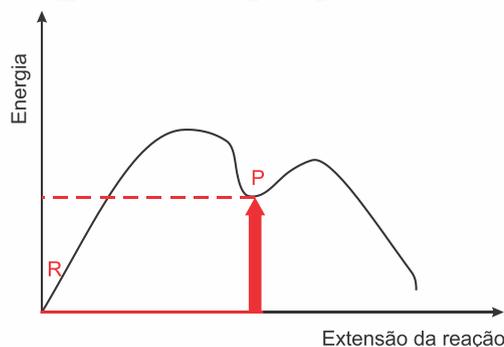
[A] Incorreto. O uso de um catalisador deve ser feito na primeira etapa da reação, pois esta apresenta maior energia de ativação.



[B] Incorreto. O aquecimento aumenta o número de choques entre as moléculas dos reagentes.

[C] Incorreto. A reação não é elementar, pois ocorre em duas etapas. Uma reação elementar ocorre em apenas uma etapa.

[D] Correto. A primeira etapa é endotérmica, pois a entalpia dos produtos é maior do que a dos reagentes ($\Delta H > 0$). A segunda etapa exotérmica, pois a entalpia dos produtos é menor do que a dos reagentes ($\Delta H < 0$).

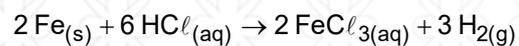


14: [A]

Enzimas presentes no fígado funcionam como catalisadores naturais e aceleram a reação de decomposição da água oxigenada (diminuindo sua energia de ativação). Isto ocorre através da criação de novos caminhos reacionais.



15: [A]



$$\left| \frac{v_{\text{Fe}}}{2} \right| = \left| \frac{v_{\text{HCl}}}{6} \right| = \left| \frac{v_{\text{FeCl}_3}}{2} \right| = \left| \frac{v_{\text{H}_2}}{3} \right| = v_{\text{m\u00e9dia}}$$

$$v_{\text{HCl}} = \left| \frac{12 \text{ mol}}{30 \text{ s}} \right| = 0,4 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\left| \frac{v_{\text{HCl}}}{6} \right| = \left| \frac{v_{\text{H}_2}}{3} \right|$$

$$\frac{0,4 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}}{6} = \frac{v_{\text{H}_2}}{3} \Rightarrow v_{\text{H}_2} = \frac{3 \times 0,4 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}}{6}$$

$$v_{\text{H}_2} = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$5 \text{ min} = 5 \times 60 \text{ s} = 300 \text{ s}$$

$$0,2 \text{ mol (H}_2) \text{ ———— } 1 \text{ s}$$

$$n_{\text{H}_2} \text{ ———— } 300 \text{ s}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{0,2 \text{ mol} \times 300 \text{ s}}{1 \text{ s}} = 60 \text{ mol}$$

Anotações

