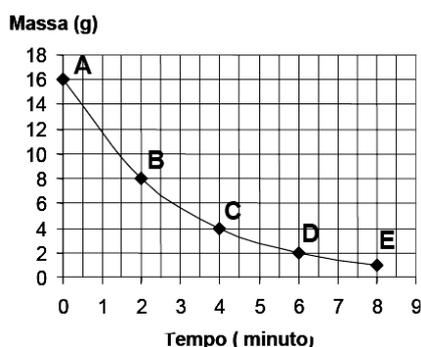


CINÉTICA QUÍMICA – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

01 - (UFCG PB/2008/Janeiro)

Durante muitos anos, a gordura saturada foi considerada a grande vilã das doenças cardiovasculares.

Agora, o olhar vigilante de médicos e nutricionistas volta-se contra a prima dela, cujos efeitos são ainda piores: a gordura *trans* (que é um composto com ligação dupla). Durante a hidrogenação catalítica que transforma o óleo de soja em margarina, ligações duplas tornam-se ligações simples. O gráfico a seguir representa a variação da massa da gordura *trans* em função do tempo.



Interprete o gráfico e assinale a alternativa INCORRETA.

- A velocidade média entre os pontos B e C é de 2 g/min.
- A velocidade média da reação, para um mesmo intervalo de tempo, aumenta com a passagem do tempo.
- A velocidade média entre os pontos A e B é maior do que a entre os pontos D e E.
- A velocidade média entre os pontos B e C é diferente da velocidade média entre os pontos B e D.
- A velocidade no início da reação é diferente de zero.

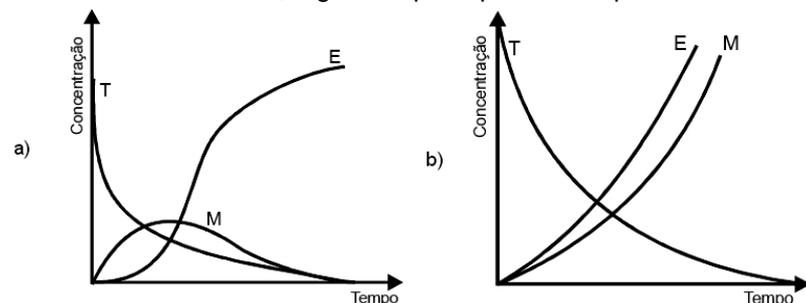
Gab: B

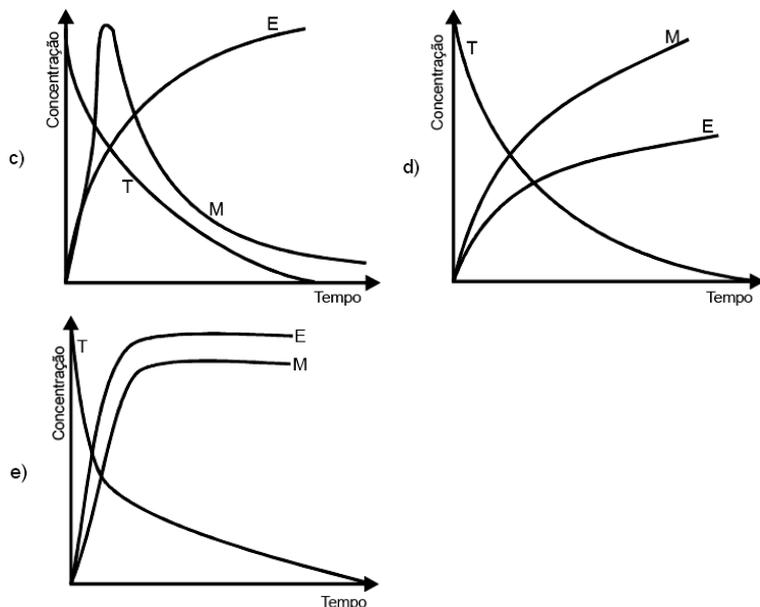
02 - (Ufg GO/2008/1ªFase)

“A transesterificação de triglicerídeos (T) (óleo vegetal) não ocorre em uma única etapa. Em geral, os triglicerídeos transformam-se rapidamente em diglicerídeos e monoglicerídeos (M). Entretanto, a conversão do monoglicerídeo em éster (E) metílico, ou etílico (biodiesel), constitui uma etapa lenta.”

QUÍMICA NOVA, 2007, 30(5), 1374-1380.

De acordo com o texto, o gráfico que representa o perfil cinético da transesterificação de um triglicerídeo é:

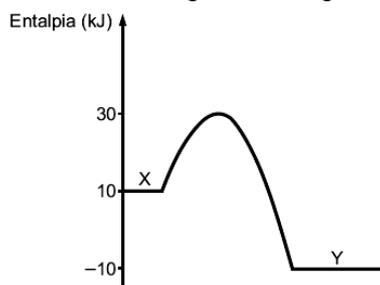




Gab: A

03 - (Mackenzie SP/2008)

Observando o diagrama a seguir, que representa a reação direta (1) e a inversa (2),



fazem-se as afirmações:

- I. a energia de ativação da reação inversa é o dobro da energia de ativação da reação direta.
- II. a reação direta é endotérmica.
- III. a reação direta é mais rápida que a inversa, por ter menor energia de ativação.
- IV. a reação inversa é endotérmica.

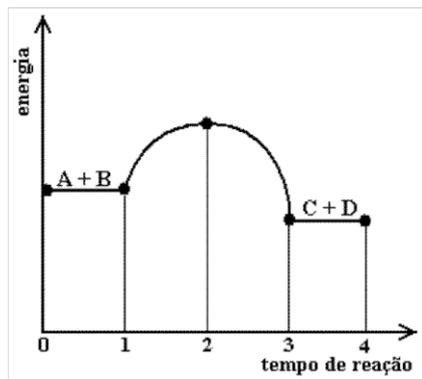
Estão corretas

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

Gab: C

04 - (Uem PR/2007/Janeiro)

Considerando o gráfico abaixo, que é relacionado à reação $A + B \rightleftharpoons C + D$, ocorrendo somente no sentido indicado e não havendo equilíbrio químico, assinale a alternativa **incorreta**.

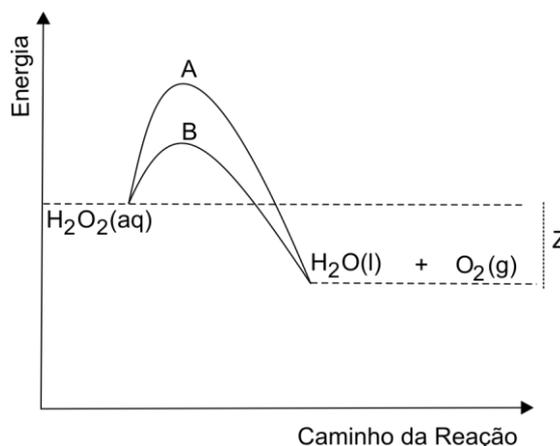


- a) No tempo $t=0$, a interação entre os reagentes pode ser considerada nula.
- b) No tempo $1 < t < 2$, há uma forte interação entre os reagentes.
- c) No tempo $t=2$, a interação entre os reagentes é máxima.
- d) No tempo $t=3$, inicia-se uma interação entre os produtos.
- e) No tempo $t \geq 3$, os produtos estão energeticamente favorecidos.

Gab: D

05 - (Uepg PR/2007/Janeiro)

Considere a figura abaixo e assinale o que for correto.

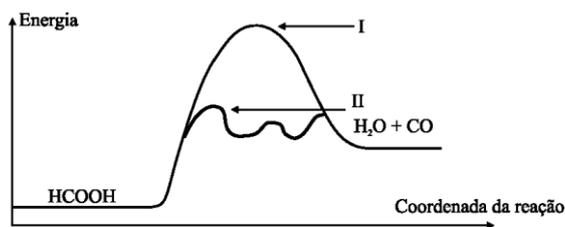


- 01. A reação representada é endotérmica.
- 02. A adição de catalisador diminui a entalpia da reação.
- 04. B é o caminho da reação na presença de catalisador.
- 08. Z representa o ΔH da reação.
- 16. O catalisador altera a constante de equilíbrio da reação.

Gab: 12

06 - (F. med. Jundiai SP/2007/1ªFase)

No diagrama, as curvas I e II representam caminhos possíveis para a reação de decomposição do ácido fórmico, na presença e na ausência de um catalisador.

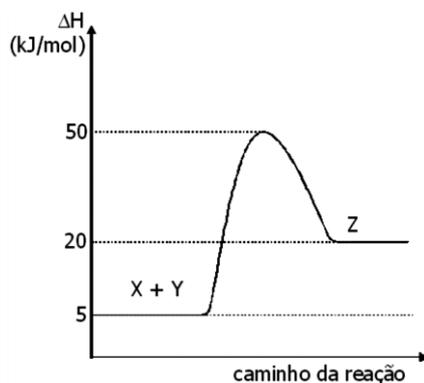


Com base nesse diagrama, é correto afirmar que

- a) a curva I refere-se à reação catalisada e a curva II refere-se à reação não catalisada.
- b) a curva II corresponde ao caminho da reação mais lenta.
- c) as energias dos complexos ativados formados nos dois caminhos da reação são as mesmas.
- d) a curva I refere-se à reação exotérmica, pois a presença do catalisador diminuiu o valor de "H".
- e) a curva II corresponde ao caminho da reação mais rápida, apesar da reação ocorrer em várias etapas.

Gab: E

07 - (Mackenzie SP/2007)



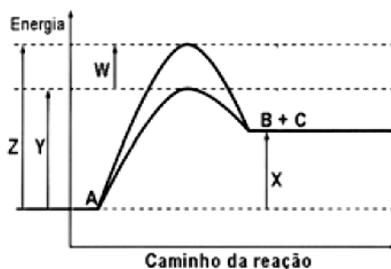
O gráfico acima representa a reação $X + Y \rightarrow Z$. Os valores do ΔH e da energia de ativação, em kJ/mol, são, respectivamente,

- a) + 50 e 20.
- b) + 15 e 45.
- c) + 30 e 20.
- d) + 5 e 20.
- e) + 25 e 55.

Gab: B

08 - (Uel PR/2007)

As reações químicas podem ocorrer com absorção ou com liberação de energia. Considere o gráfico a seguir que representa a variação de energia para a transformação do reagente A nos produtos B e C.



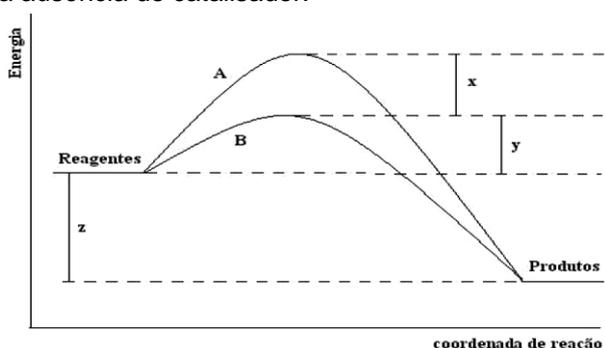
A partir da análise do gráfico, é correto afirmar:

- a) Essa é uma reação de síntese, endotérmica, cujo abaixamento da energia de ativação, pela adição do catalisador, é igual a X.
- b) O ΔH para esta reação exotérmica é dado por X e a energia de ativação é dada por W.
- c) O valor do ΔH , na presença do catalisador, é X, e na ausência dele é W.
- d) O valor da energia de ativação é independente da presença ou ausência de catalisador.
- e) Essa é uma reação de decomposição, endotérmica, cujo valor da energia de ativação, sem a presença de catalisador, é igual a Z.

Gab: E

09 - (Unioeste PR/2007)

Atualmente, na indústria química, a utilização de catalisadores é de grande importância, devido principalmente à redução do tempo de reação e dos custos de produção. O diagrama abaixo representa a variação de energia de uma reação qualquer na presença e na ausência de catalisador.



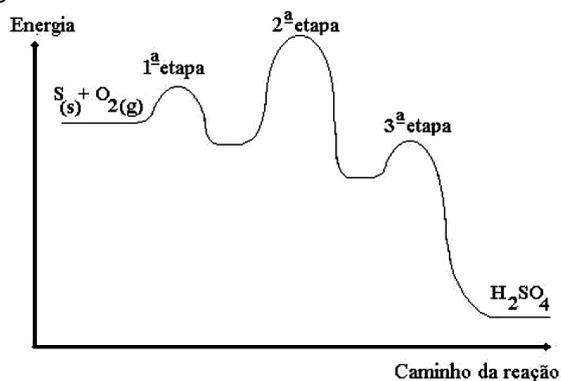
Pela análise do diagrama, pode-se afirmar:

- a) A reação é endotérmica.
- b) A curva B representa a reação sem catalisador.
- c) O valor x representa a energia de ativação (E_a) do processo não catalisado.
- d) O valor z representa a energia de ativação (E_a) do processo catalisado.
- e) A energia de ativação do processo catalisado corresponde ao valor de y.

Gab: E

10 - (Puc MG/2007)

A fabricação industrial do ácido sulfúrico (H_2SO_4) é realizada a partir de enxofre, oxigênio e água, em 3 etapas, representadas pelo diagrama energético abaixo:



É **CORRETO** afirmar:

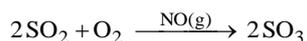
- a) A reação de fabricação do ácido sulfúrico é endotérmica.
- b) A primeira etapa da reação é mais lenta que a segunda etapa da reação.

- c) A segunda etapa da reação é mais lenta que a terceira etapa da reação.
- d) A velocidade da reação não depende da temperatura.

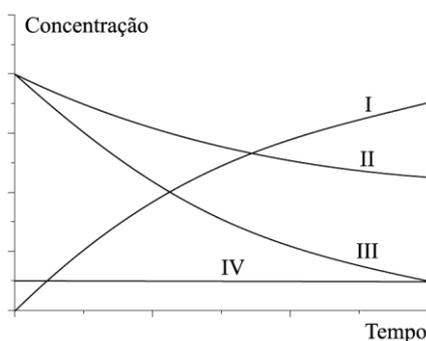
Gab: C

11 - (Ufscar SP/2006/1ªFase)

Um dos produtos envolvidos no fenômeno da precipitação ácida, gerado pela queima de combustíveis fósseis, envolve o SO₂ gasoso. Ele reage com o O₂ do ar, numa reação no estado gasoso catalisada por monóxido de nitrogênio, NO. No processo, é gerado SO₃, segundo a reação global representada pela equação química balanceada



No gráfico a seguir estão representadas as variações das concentrações dos componentes da reação em função do tempo de reação, quando a mesma é estudada em condições de laboratório, em recipiente fechado contendo inicialmente uma mistura de SO₂, O₂ e NO gasosos.



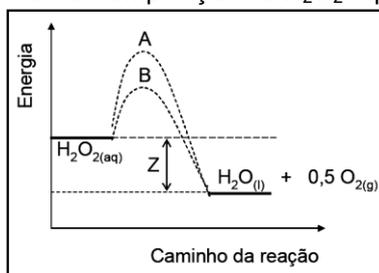
As curvas que representam as concentrações de SO₂, SO₃, O₂ e NO são, respectivamente:

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

Gab: C

12 - (Ufjf MG/2006/1ªFase)

Considere o diagrama de energia da reação de decomposição do H₂O₂ representado ao lado:



Assinale a alternativa **INCORRETA**:

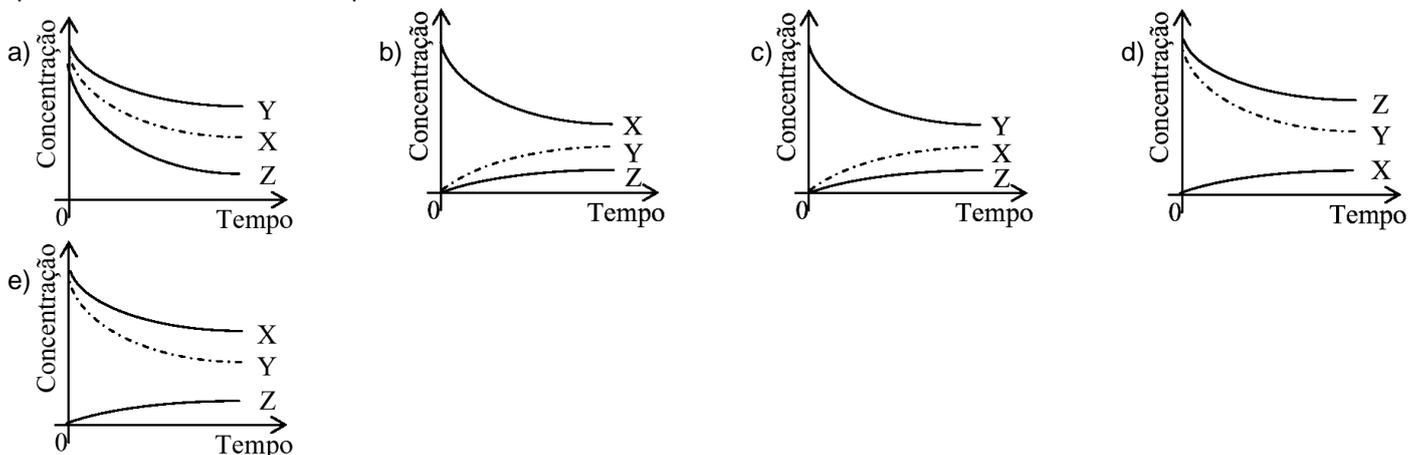
- a) A reação de decomposição do H₂O₂ é exotérmica.
- b) A curva "A" apresenta maior energia de ativação que a curva "B".
- c) A presença de um catalisador afeta o ΔH da reação.
- d) A curva "B" representa a reação com a presença de um catalisador.

e) A letra “Z” representa o ΔH da reação de decomposição do H_2O_2 .

Gab: C

13 - (Ufla MG/2006/1ªFase)

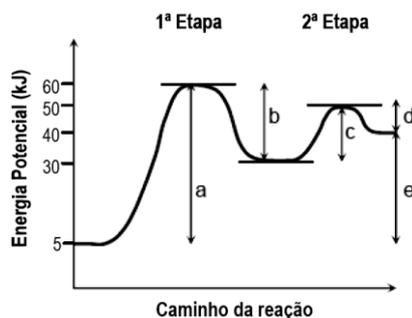
Considerando a equação $X \rightarrow 2Y + Z$, o gráfico que melhor representa a variação de concentração das espécies químicas X, Y e Z com o tempo é:



Gab: B

14 - (Ufop MG/2006/2ªFase)

O gráfico abaixo refere-se à variação de energia de uma reação hipotética, ocorrendo no sentido direto, em duas etapas.



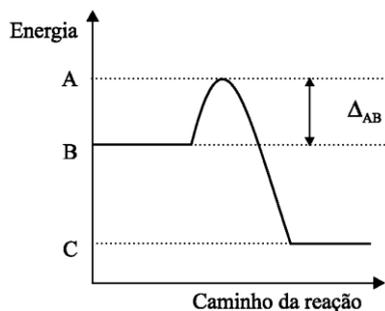
- a) Qual das duas etapas é determinante da velocidade da reação hipotética global? Justifique.
- b) Calcule o calor de reação, ΔH , correspondente à etapa mais endotérmica da reação hipotética global.
- c) Calcule o calor de reação, ΔH , correspondente à reação hipotética global inversa.

Gab:

- a) A etapa determinante é a etapa mais lenta, ou seja, a que tem maior energia de ativação. Portanto, a etapa determinante da reação é a primeira.
- b) $\Delta H = 30 - 5 = 25\text{kJ}$
- c) $\Delta H = 5 - 40 = -35\text{kJ}$

15 - (Unesp SP/2006/Biológicas)

A oxidação da glicose no nosso organismo, levando a dióxido de carbono e água, é um processo bioquímico. O perfil energético dessa reação pode ser representado esquematicamente pelo gráfico:



- a) O que se pode afirmar sobre a entalpia desta reação? Qual o significado de Δ_{AB} ?
- b) Compare a oxidação da glicose em nosso organismo, até CO_2 e H_2O , com a sua combustão completa, feita num frasco de laboratório. Pode-se afirmar que este último processo envolve maior quantidade de energia? Justifique sua resposta.

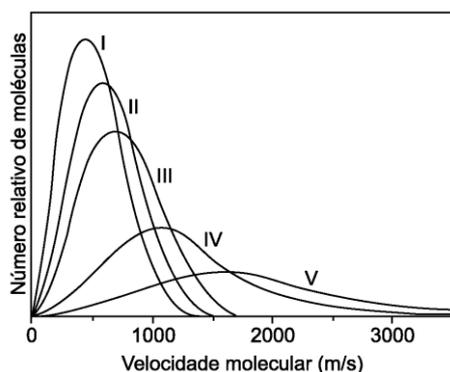
Gab:

- a) Observando o gráfico, concluímos que a entalpia do sistema diminui, isto é, a entalpia dos reagentes é maior que a entalpia dos produtos. Isto evidencia uma reação exotérmica ($\Delta H < 0$). Ainda no gráfico, Δ_{AB} indica a energia de ativação (energia mínima necessária para a reação ocorrer) da oxidação da glicose.
- b) Entalpia é uma função de estado, isto é, depende apenas do estado inicial (reagentes) e do estado final (produtos). Tanto na oxidação da glicose em nosso organismo, como na sua combustão completa, temos os mesmos reagentes e produtos. Logo a quantidade de energia envolvida em ambos os processos é a mesma.

16 - (ITA SP/2006)

A figura mostra cinco curvas de distribuição de velocidade molecular para diferentes gases (I, II, III, IV e V) a uma dada temperatura.

Assinale a opção que relaciona CORRETAMENTE a curva de distribuição de velocidade molecular a cada um dos gases.



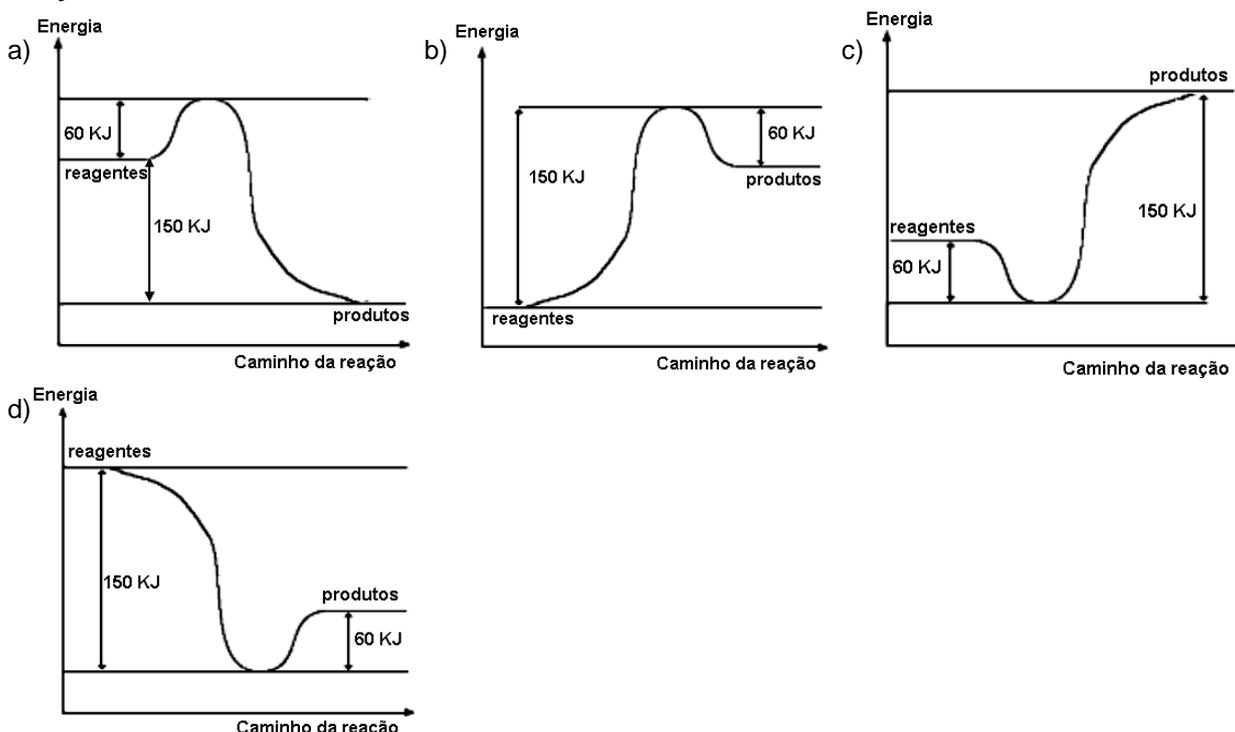
- a) I = H_2 , II = He, III = O_2 , IV = N_2 e V = H_2O .
- b) I = O_2 , II = N_2 , III = H_2O , IV = He e V = H_2 .
- c) I = He, II = H_2 , III = N_2 , IV = O_2 e V = H_2O .
- d) I = N_2 , II = O_2 , III = H_2 , IV = H_2O e V = He.
- e) I = H_2O , II = N_2 , III = O_2 , IV = H_2 e V = He.

Gab:B

Quanto maior for o valor da massa molecular do gás, menor será sua velocidade molecular. Portanto, de acordo com o diagrama fornecido, temos: I = O_2 , II = N_2 , III = H_2O , IV = He e V = H_2 .

17 - (Puc MG/2006)

Considere uma reação que possui uma energia de ativação de 60 kJ e uma variação de entalpia de - 150 kJ. Qual dos diagramas energéticos a seguir representa CORRETAMENTE essa reação?



Gab: A

18 - (Fgv SP/2006)

A energia envolvida nos processos industriais é um dos fatores determinantes da produção de um produto. O estudo da velocidade e da energia envolvida nas reações é de fundamental importância para a otimização das condições de processos químicos, pois alternativas como a alta pressurização de reagentes gasosos, a elevação de temperatura, ou ainda o uso de catalisadores podem tornar economicamente viável determinados processos, colocando produtos competitivos no mercado.

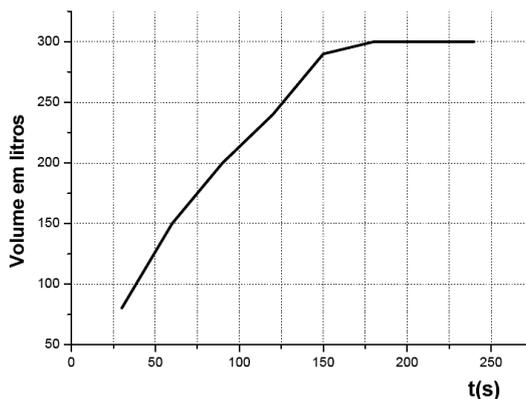
O estudo da reação reversível: $A+B \rightleftharpoons C+D$, revelou que ela ocorre em uma única etapa. A variação de entalpia da reação direta é de -25 kJ. A energia de ativação da reação inversa é + 80 kJ. Então, a energia de ativação da reação direta é igual a

- a) -80 kJ.
- b) -55 kJ.
- c) +55 kJ.
- d) +80 kJ.
- e) +105 kJ.

Gab: C

19 - (Ufam AM/2006)

Em condições ambiente, certa massa de carbonato de cálcio foi colocada para reagir com excesso de ácido nítrico diluído, cuja reação liberou um gás. O volume de gás liberado foi medido a cada 30 segundos. Os resultados foram plotados no gráfico abaixo. São corretas as seguintes afirmações:

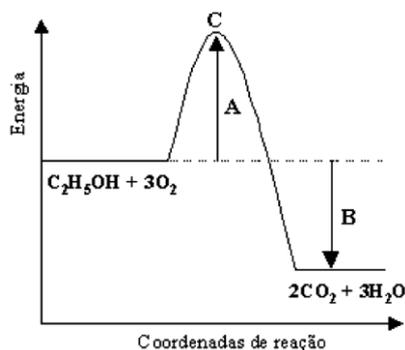


- I. O volume de gás liberado aumentará se após 180 segundos for diminuída a quantidade de ácido.
 - II. O CaCO_3 é o reagente limitante dessa reação.
 - III. A reação libera gás CO_2 .
 - IV. A etapa preponderante que define a cinética da reação ocorre nos primeiros 150 s.
 - V. Em 200 s há somente no sistema em solução, nitrato de cálcio aquoso em meio ácido
- a) III, IV e V
 - b) III
 - c) I e V
 - d) III e IV
 - e) V e V

Gab: A

20 - (Udesc SC/2006)

A figura abaixo representa o diagrama de energia da reação de combustão do etanol.



- I. A representa a energia de ativação.
- II. B representa a variação de entalpia.
- III. C representa a formação do produto da reação.
- IV. A reação é exotérmica.
- V. A diminuição da temperatura aumenta a velocidade da reação.

Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Todas as afirmativas são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I, II e V são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas III e V são verdadeiras.

Gab: C

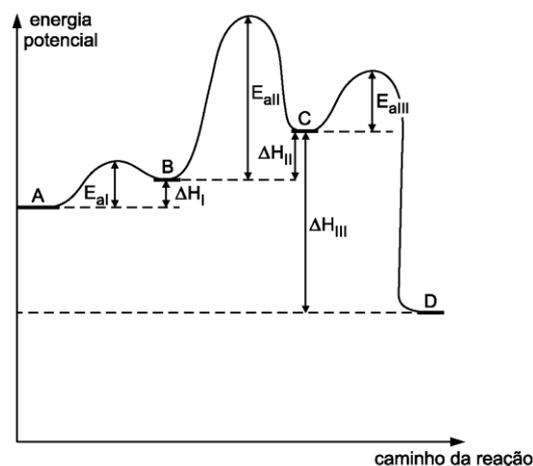
21 - (ITA SP/2006)

A equação química hipotética $A \rightarrow D$ ocorre por um mecanismo que envolve as três reações unimoleculares abaixo (I, II e III). Nestas reações, ΔH_I representa as variações de entalpia, e E_{ai} , as energias de ativação.

- I. $A \rightarrow B$; rápida, ΔH_I , E_{ai}
- II. $B \rightarrow C$; lenta, ΔH_{II} , E_{aiII}
- III. $C \rightarrow D$; rápida, ΔH_{III} , E_{aiIII}

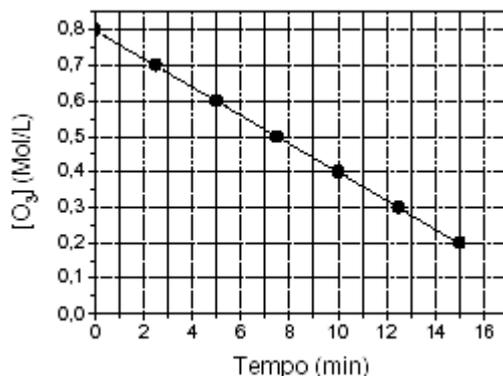
Trace a curva referente à energia potencial em função do caminho da reação $A \rightarrow D$, admitindo que a reação global $A \rightarrow D$ seja exotérmica e considerando que: $\Delta H_{II} > \Delta H_I > 0$; $E_{ai} < E_{aiIII}$.

Gab:



22 - (Uem PR/2005/Julho)

Baseando-se no gráfico abaixo, que corresponde à reação $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



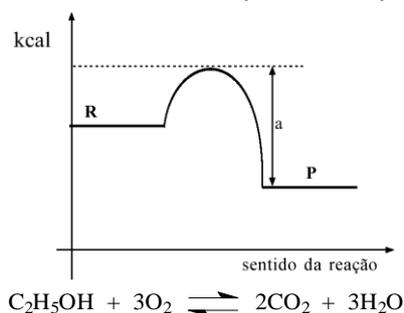
- 01. A velocidade média de decomposição do $O_3(g)$ é 0,04 mol/Lmin.
- 02. A velocidade média de formação do $O_2(g)$ é 6 mol/Lmin.
- 04. A concentração de $O_2(g)$ produzido após 10 min é 0,9 mol/L.
- 08. Considerando que os coeficientes estequiométricos da reação foram confirmados experimentalmente, a lei de velocidade pode ser representada por $v = k[O_3]^5$.
- 16. Considerando que a ordem global da reação é 1, pode-se afirmar que se trata de uma reação unimolecular.

Gab: 17

23 - (Ucg GO/2005/Julho)

Utilize as informações seguintes para responder aos itens de 01 a 04.

A variação de energia ocorrida na combustão do álcool etílico pode ser representada pelo seguinte diagrama:



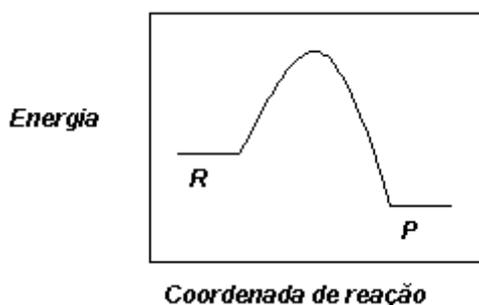
Analisando o diagrama acima, pode-se afirmar:

01. A combustão do álcool etílico é um processo endotérmico.
02. O conteúdo energético do complexo ativado é dado por (a)kcal.
03. A energia de ativação da reação inversa é maior do que a da reação direta.

Gab: FFV

24 - (Efei SP/2005)

Considere o perfil da reação descrita na figura abaixo, onde R = reagentes e P = produtos. A energia de ativação é maior quando a reação ocorre na direção:

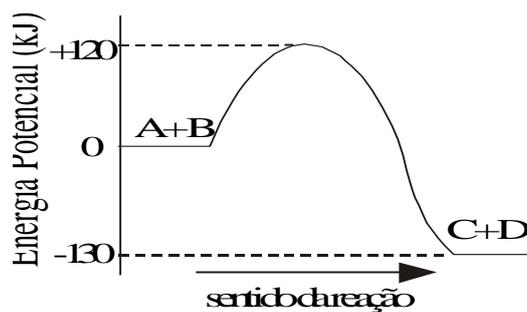


- a) direta (R → P).
- b) inversa (P → R).
- c) direta ou inversa, tanto faz: a energia é igual.
- d) do pico máximo de energia.

Gab: B

25 - (Ufpr PR/2005)

Sobre o diagrama abaixo, referente à reação $A + B \rightarrow C + D$, considere as afirmativas a seguir:



- I. O processo é exotérmico.
- II. Na reação, $\Delta H = -250$ kJ.
- III. A energia de ativação vale +120 kJ.

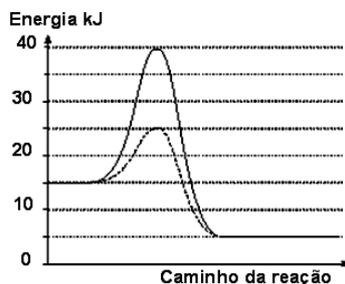
Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- b) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

Gab: A

26 - (Puc MG/2005)

O diagrama energético a seguir representa uma reação química realizada na presença e na ausência de catalisador.



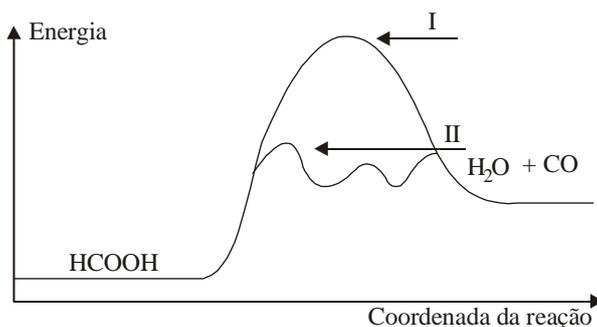
É **CORRETO** afirmar que, na presença de catalisador, a energia de ativação da reação é:

- a) 10 kJ
- b) 15 kJ
- c) 25 kJ
- d) 40 kJ

Gab: A

27 - (Uftm MG/2004/1ªFase)

O gráfico refere-se ao diagrama energético da reação de decomposição do ácido fórmico, onde se vêem destacados dois caminhos de reação:



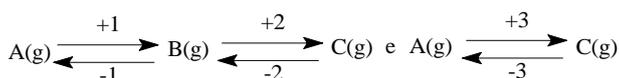
Analisando o gráfico, pode-se afirmar que

- a) a curva II representa a reação não catalisada.
- b) a reação de decomposição do ácido fórmico é exotérmica.
- c) a rapidez da reação catalisada, curva I, é maior porque apresenta maior energia de ativação.
- d) a rapidez da reação catalisada, curva II, é maior e ocorre em várias etapas.
- e) a presença de catalisador diminui o ΔH da reação decomposição do ácido fórmico.

Gab: D

28 - (ITA SP/2005)

Considere as reações representadas pelas equações químicas abaixo:



O índice positivo refere-se ao sentido da reação da esquerda para a direita e, o negativo, ao da direita para a esquerda. Sendo E_a energia de ativação e ΔH a variação de entalpia, são feitas as seguintes afirmações, todas relativas às condições-padrão:

- I. $\Delta H_{+3} = \Delta H_{+1} + \Delta H_{+2}$
- II. $\Delta H_{+1} = -\Delta H_{-1}$
- III. $E_{a+3} = E_{a+1} + E_{a+2}$
- IV. $E_{a+3} = -E_{a-3}$

Das afirmações acima está(ão) CORRETA(S):

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

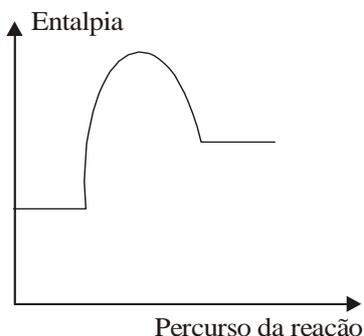
Gab: A

29 - (Ufmg MG/2004/1ªFase)

Pesquisas demonstram que algumas regiões do estado de Mato Grosso estão entre as mais poluídas do país. Segundo dados da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEMA), a indústria mato-grossense não contribui para esse quadro, o problema maior são as queimadas. O homem é apontado como o maior responsável, já que é ele quem atea fogo nos pastos, nas áreas agricultáveis, nos terrenos baldios e até no quintal da casa. (Adaptado de SATO, Michele (org.). *Ciências: Introdução às ciências naturais/NEAD*. Cuiabá: EdUFMT, 1999.)

Sobre as queimadas, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- a) São produzidas pela oxidação de material orgânico.
- b) O gráfico abaixo representa o diagrama energético das reações de combustão ocorridas durante as queimadas.

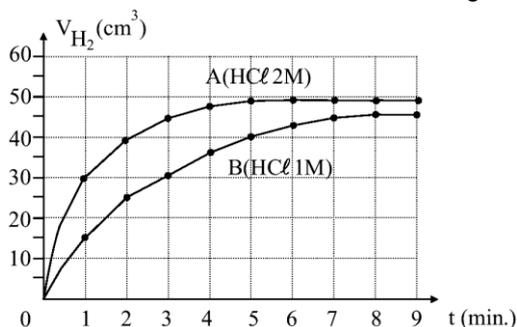


- c) Alastram-se rapidamente em pastagens quando está ventando em decorrência da grande superfície de contato e do aumento da concentração do gás oxigênio no local.
- d) A combustão completa da glicose, monômero de alguns polímeros consumidos, ocorre de acordo com a seguinte reação: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{energia}$.
- e) Além do dióxido de carbono e outros gases, também são produzidos monóxido de carbono e dióxido de enxofre.

Gab: B

30 - (Unifesp SP/2004/2ªFase)

Foi feito um estudo cinético da reação $Mg + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2$, medindo-se o volume de H_2 desprendido em função do tempo. O gráfico mostra os dados obtidos para duas concentrações diferentes de ácido: curva A para HCl , 2 mol/L, e B para HCl , 1 mol/L. Em ambos os casos, foi usada a mesma massa de magnésio.



- a) Usando o gráfico, explique como varia a velocidade da reação com o tempo. Por que as duas curvas tendem a um mesmo valor?
- b) Deduza a ordem da reação com relação à concentração do ácido, usando os dados de velocidade média no primeiro minuto da reação.

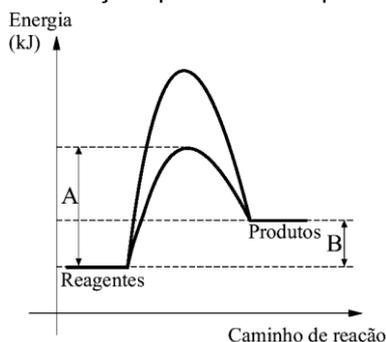
Gab: a.

31 - (Ufscar SP/2004/2ªFase)

O primeiro veículo lançador de satélites (VLS) desenvolvido no Brasil foi destruído por um incêndio, em 22 de agosto de 2003, causando a morte de 21 engenheiros e técnicos. O incêndio ocorreu devido à combustão do combustível sólido da aeronave, atingindo temperaturas da ordem de 3.000 °C. Suponha que um ônibus espacial utilize um combustível sólido constituído de alumínio em pó, perclorato de amônio (NH_4ClO_4) e o catalisador óxido de ferro(III).

Durante a decolagem, o Fe_2O_3 catalisa a reação entre NH_4ClO_4 e Al , resultando nos produtos sólidos Al_2O_3 e AlCl_3 e gasosos NO e H_2O .

O gráfico a seguir apresenta as curvas de uma reação que ocorre na presença e na ausência de um catalisador.



Relacione os segmentos A e B com as energias correspondentes e a dependência dos mesmos com o catalisador.

Gab:

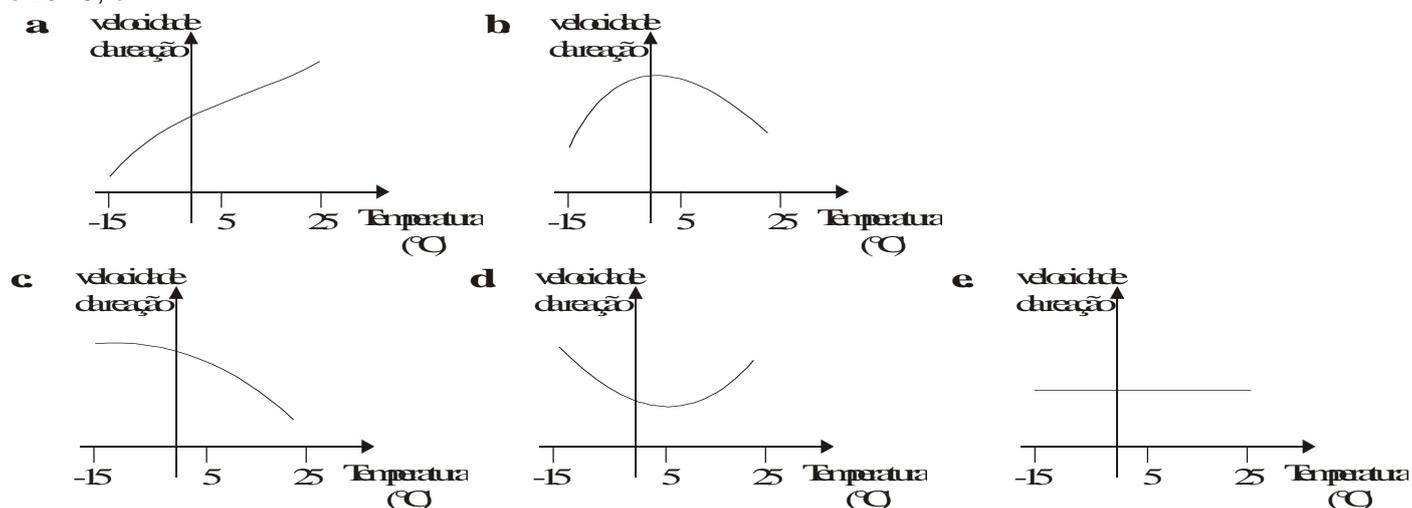
A → energia de ativação da reação catalisada;

B → variação de entalpia da reação direta.

Somente a energia de ativação depende da ação do catalisador.

32 - (Unesp SP/2004/Conh. Gerais)

Nas embalagens dos alimentos perecíveis, é comum encontrar a recomendação: “manter sob refrigeração”. A carne vermelha, por exemplo, mantém-se própria para o consumo por poucas horas sob temperatura ambiente (temperatura próxima de $25\text{ }^\circ\text{C}$), por poucos dias quando armazenada numa geladeira doméstica (temperatura próxima de $5\text{ }^\circ\text{C}$) e por cerca de doze meses quando armazenada num freezer (temperatura abaixo de $-15\text{ }^\circ\text{C}$). Dos gráficos apresentados a seguir, o que melhor representa a variação da velocidade das reações químicas responsáveis pela decomposição da carne, em função da temperatura de armazenamento, no intervalo entre $-15\text{ }^\circ\text{C}$ e $25\text{ }^\circ\text{C}$, é:

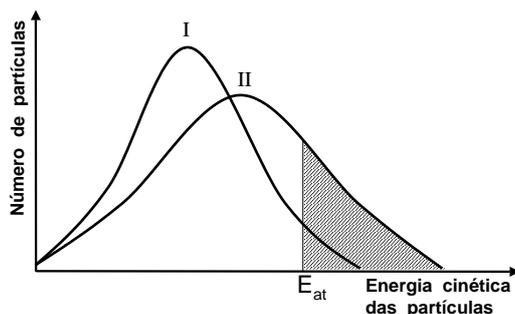


Gab: A

33 - (ITA SP/2004)

A figura ao lado representa o resultado de dois experimentos diferentes (I) e (II) realizados para uma mesma reação química genérica (reagentes → produtos). As áreas hachuradas sob as curvas representam o número de partículas reagentes com energia cinética igual ou maior que a energia de ativação da reação (E_{ai}).

Baseado nas informações apresentadas nesta figura, é **CORRETO** afirmar que

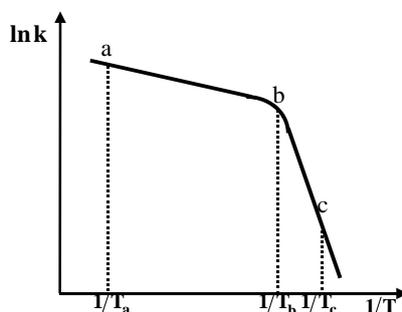


- a) a constante de equilíbrio da reação nas condições do experimento I é igual à da reação nas condições do experimento II.
- b) a velocidade medida para a reação nas condições do experimento I é maior que a medida nas condições do experimento II.
- c) a temperatura do experimento I é menor que a temperatura do experimento II.
- d) a constante de velocidade medida nas condições do experimento I é igual à medida nas condições do experimento II.
- e) a energia cinética média das partículas, medida nas condições do experimento I, é maior que a medida nas condições do experimento II.

Gab: C

34 - (ITA SP/2004)

A figura ao lado mostra como o valor do logaritmo da constante de velocidade (k) da reação representada pela equação química $A \xrightarrow{k} R$ varia com o recíproco da temperatura.



Considere que, em relação às informações mostradas na figura, sejam feitas as afirmações seguintes:

- I. O trecho a – b da curva mostra a variação de $\ln k$ da reação direta ($A \rightarrow R$) com o recíproco da temperatura, enquanto o trecho b – c mostra como varia $\ln k$ da reação inversa ($R \rightarrow A$) com o recíproco da temperatura
- II. Para temperaturas menores que T_b , o mecanismo controlador da reação em questão é diferente daquele para temperaturas maiores que T_b .
- III. A energia de ativação da reação no trecho a – b é menor que a no trecho b – c.
- IV. A energia de ativação da reação direta ($A \rightarrow R$) é menor que a da reação inversa ($R \rightarrow A$).

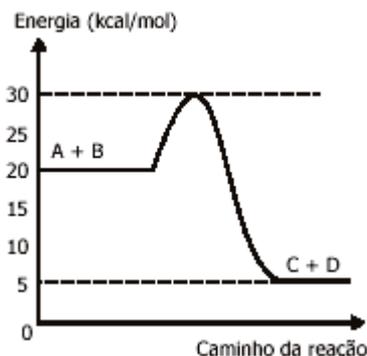
Das afirmações acima, está(ão) **CORRETA(S)**

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

Gab: D

35 - (Mackenzie SP/2004)

Considerando o diagrama da reação genérica $A + B \rightarrow C + D$, fazem-se as afirmações:



- I. a reação é exotérmica.
- II. o ΔH da reação direta é igual a -15 kcal/mol.
- III. a energia de ativação da reação direta é igual a $+25$ kcal/mol.
- IV. a reação direta ocorre com absorção de calor.

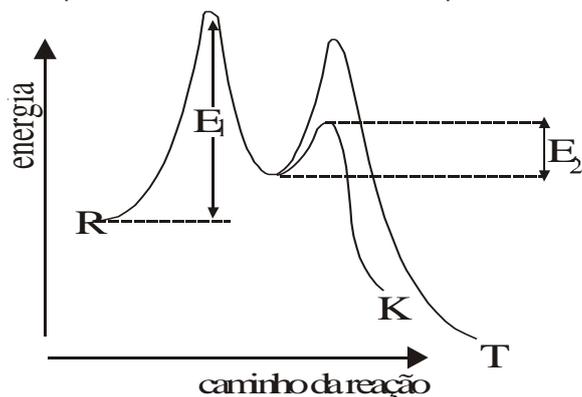
São corretas, somente:

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

Gab: E

36 - (Uem PR/2003/Julho)

Considerando o gráfico abaixo, que representa uma reação genérica na qual podem ser obtidos, simultaneamente, dois produtos diferentes, assinale o que for correto.



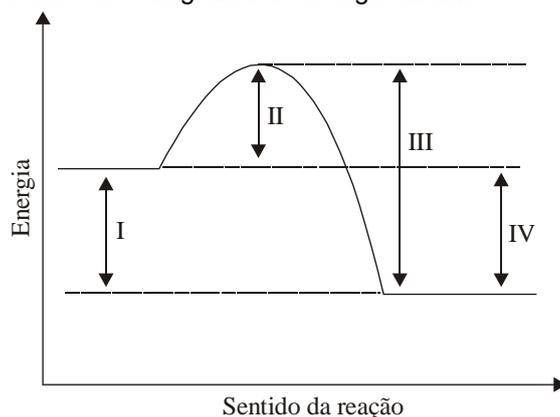
- 01. Os compostos K e T são obtidos através de uma reação exotérmica.
- 02. A velocidade de formação do produto T é menor que a do produto K.
- 04. O produto T é mais estável que o produto K.
- 08. A energia representada pela letra E_1 corresponde à energia de ativação para a formação de um composto intermediário, e a energia representada pela letra E_2 corresponde à energia de ativação para a formação do produto K.

16. Se a reação tiver início a partir do mesmo reagente R, é possível supor que o produto K se formará primeiro, mas que o mesmo se converterá, espontaneamente, no produto T.
32. O gráfico evidencia a formação de um intermediário comum.
64. A reação apresentada pela curva do produto T pode ser dita catalisada, enquanto a do produto K é não-catalisada.

Gab: 47

37 - (Ufu MG/2003/1ªFase)

Uma reação química processa-se, conforme o diagrama de energia abaixo.



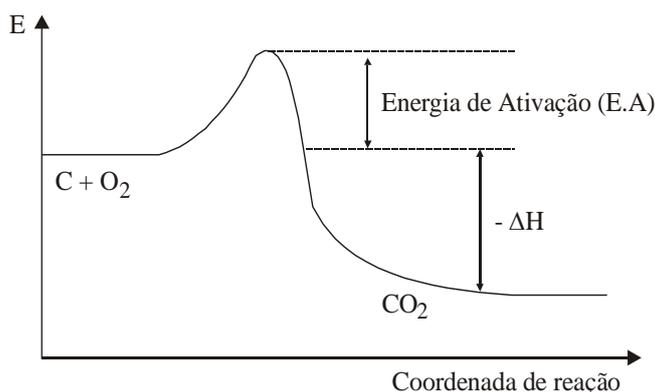
Em relação à essa reação e às energias envolvidas, apresentadas acima, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) II representa a Energia de Ativação da reação.
- b) é uma reação endotérmica, sendo I a energia absorvida na reação.
- c) IV representa o calor liberado na reação.
- d) III representa a Energia de Ativação para a reação inversa.

Gab: B

38 - (Ufma MA/2003/1ªFase)

A figura abaixo representa o diagrama de energia potencial para a reação de combustão do carbono, em forma de uma barra compactada.



Admita agora que essa barra seja transformada em um pó muito fino e que a mesma reação de combustão seja efetuada.

Assim sendo, é verdadeiro afirmar que:

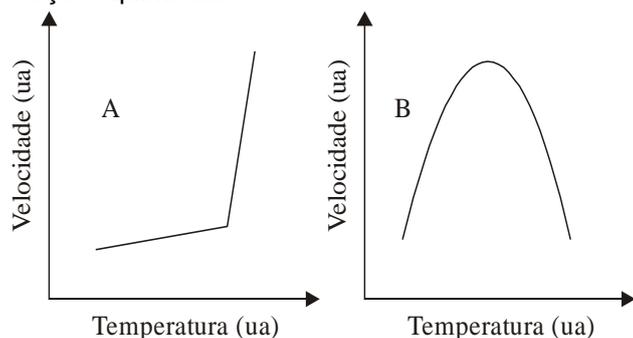
- a) a reação será mais rápida, com modificação no perfil da curva.
- b) a reação será mais rápida, sem modificação no perfil da curva.
- c) não haverá modificação no perfil, mas os valores de E.A e DH serão alterados.
- d) haverá alteração no perfil sem mudança em E.A e DH.

e) a reação será mais lenta com diminuição da energia de ativação.

Gab: B

39 - (ITA SP/2003)

A figura a seguir apresenta esboços de curvas representativas da dependência da velocidade de reações químicas com a temperatura. Na Figura A é mostrado como a velocidade de uma reação de combustão de explosivos depende da temperatura. Na Figura B é mostrado como a velocidade de uma reação catalisada por enzimas depende da temperatura. Justifique, para cada uma das Figuras, o efeito da temperatura sobre a velocidade das respectivas reações químicas.



Gab:

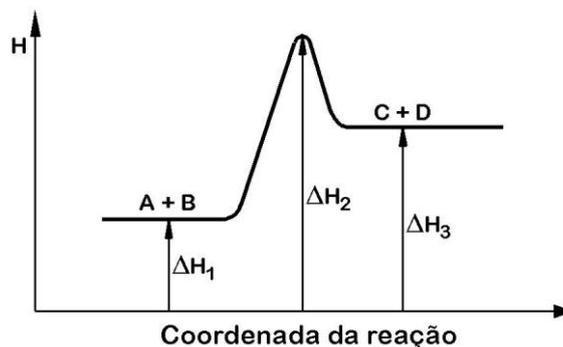
a) A velocidade da reação aumenta lentamente até atingir a temperatura de explosão. A partir desse ponto, a velocidade cresce bruscamente

devido à energia fornecida pela própria reação e ao aumento da superfície de contato com o oxigênio do ar.

b) As enzimas são proteínas e dependem de uma temperatura ótima para realizar as reações. Antes de atingir o ponto ótimo (maior velocidade) a velocidade cresce conforme aumento da temperatura. Após atingir o ponto máximo, a enzima tem sua estrutura protéica alterada pela temperatura (desnaturação) de modo que perde eficiência na catálise da reação, ocorrendo decréscimo na velocidade.

40 - (Uepg PR/2002/Janeiro)

Sobre o diagrama abaixo, que representa a entalpia de uma reação química, assinale o que for correto.

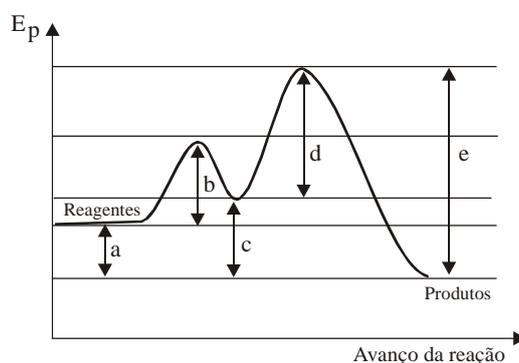


- 01. A energia de ativação da reação $C + D \longrightarrow A + B$ é igual a $(\Delta H_2 - \Delta H_3)$
- 02. A reação $A + B \longrightarrow C + D$ é exotérmica.
- 04. A entalpia da reação $A + B \longrightarrow C + D$ é igual a $(\Delta H_3 - \Delta H_1)$
- 08. A energia de ativação da reação $A + B \longrightarrow C + D$ é igual a ΔH_2
- 16. A utilização de um catalisador apropriado diminui o valor de ΔH_2

Gab: 21

41 - (ITA SP/2002)

Considere uma reação química representada pela equação: Reagentes \rightarrow Produtos.



A figura acima mostra esquematicamente como varia a energia potencial (E_p) deste sistema reagente em função do avanço da reação química. As letras **a**, **b**, **c**, **d** e **e** representam diferenças de energia.

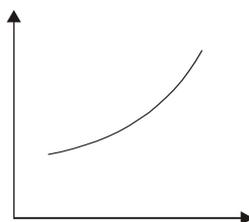
Com base nas informações apresentadas na figura é **CORRETO** afirmar que:

- a energia de ativação da reação direta é a diferença de energia dada por $(c - a) + d$.
- a variação de entalpia da reação é a diferença de energia dada por $e - d$.
- a energia de ativação da reação direta é a diferença de energia dada por $b + d$.
- a variação de entalpia da reação é a diferença de energia dada por $e - (a + b)$.
- a variação de entalpia da reação é a diferença de energia dada por e .

Gab: A

42 - (ITA SP/2002)

Considere as seguintes afirmações relativas ao gráfico apresentado abaixo:



- Se a ordenada representar a constante de equilíbrio de uma reação química exotérmica e a abscissa, a temperatura, o gráfico pode representar um trecho da curva relativa ao efeito da temperatura sobre a constante de equilíbrio dessa reação.
- Se a ordenada representar a massa de um catalisador existente em um sistema reagente e a abscissa, o tempo, o gráfico pode representar um trecho relativo à variação da massa do catalisador em função do tempo de uma reação.
- Se a ordenada representar a concentração de um sal em solução aquosa e a abscissa, a temperatura, o gráfico pode representar um trecho da curva de solubilidade deste sal em água.
- Se a ordenada representar a pressão de vapor de um equilíbrio líquido \rightleftharpoons gás e a abscissa, a temperatura, o gráfico pode representar um trecho da curva de pressão de vapor deste líquido.
- Se a ordenada representar a concentração de NO_2 (g) existente dentro de um cilindro provido de um pistão móvel, sem atrito, onde se estabeleceu o equilíbrio $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$, e a abscissa, a pressão externa exercida sobre o pistão, o gráfico pode representar um trecho da curva relativa à variação da concentração de NO_2 em função da pressão externa exercida sobre o pistão, à temperatura constante.

Destas afirmações, estão **CORRETAS**

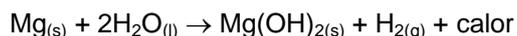
- apenas I e III.
- apenas I, IV e V.

- c) apenas II, III e V.
- d) apenas II e V.
- e) apenas III e IV.

Gab: E

43 - (Ufg GO/2001/1ªFase)

Para aquecer suas refeições, soldados em campanha utilizam um dispositivo chamado “esquenta-ração sem chama”. Esse dispositivo consiste em uma bolsa plástica que contém magnésio sólido, que é colocado em contato com água, ocorrendo a reação representada, a seguir:



Dados:

$$\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O}] = -285,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ [\text{Mg}(\text{OH})_2] = -924,5 \text{ kJ/mol}$$

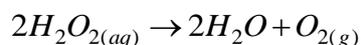
No dispositivo de aquecimento “esquenta-ração sem chama”, ocorre uma reação que

- 01. é exotérmica.
- 02. é de óxido-redução.
- 03. libera 1.210,3 kJ/mol de magnésio.
- 04. é catalisada pelo magnésio.

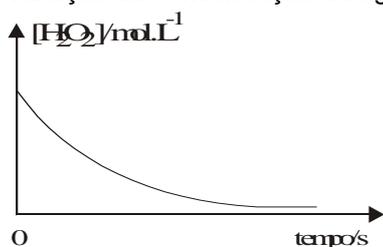
Gab: 01-C; 02-C; 03-E; 04-E

44 - (Puc MG/2001)

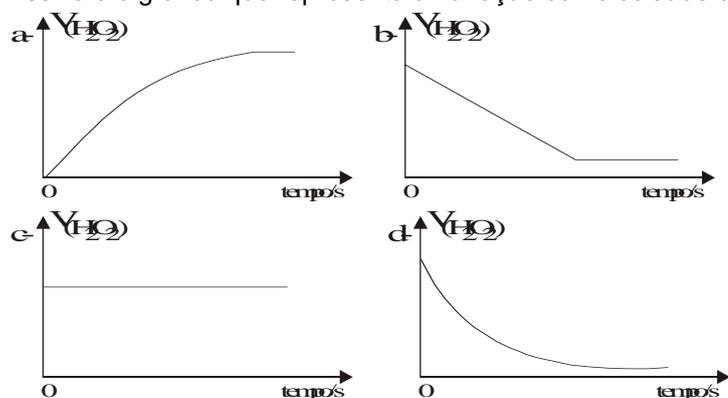
Foi realizado o estudo da cinética da decomposição da água oxigenada, representada pela reação:



A variação da concentração da água oxigenada com o tempo é representada pelo seguinte gráfico.



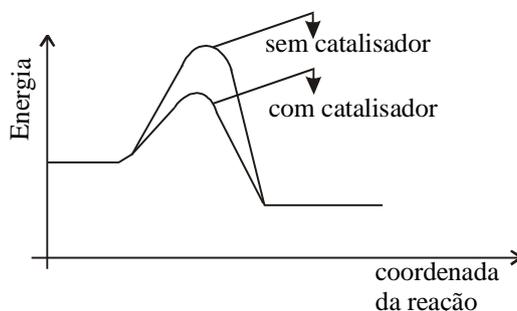
Assinale o gráfico que representa a variação da velocidade de decomposição de H₂O₂ com o tempo:



Gab: D

45 - (Uftm MG/2000/1ªFase)

Analise o gráfico de energia abaixo, obtido de uma mesma reação química. Uma reação foi feita com catalisador e outra sem catalisador.



Assinale a afirmativa correta.

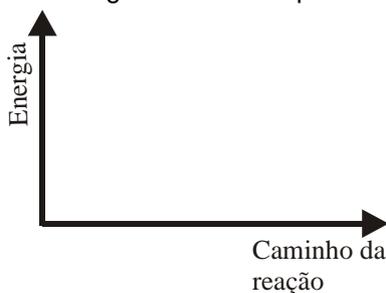
- a) A reação é exotérmica devido ao catalisador empregado.
- b) A entalpia da reação modificou-se devido ao emprego do catalisador.
- c) A energia de ativação da reação diminuiu devido ao emprego do catalisador.
- d) A reação é endotérmica devido ao emprego do catalisador.
- e) O catalisador não teve efeito algum na energia de ativação da reação.

Gab: C

46 - (Ufg GO/2000/2ªFase)

Considere a reação de síntese que ocorre, simultaneamente, em dois recipientes idênticos e de paredes rígidas, mantidos à mesma temperatura. Os recipientes contêm hidrogênio e oxigênio gasosos, na mesma proporção, porém, guardando uma relação (em massa) de um para dois, entre os recipientes.

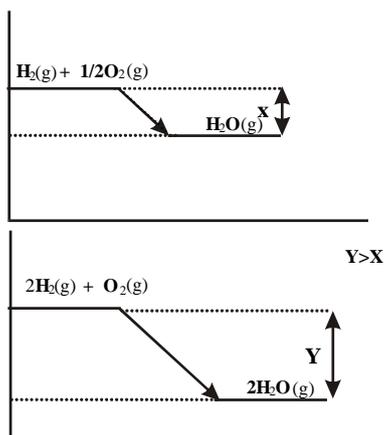
- a) Desenhe no quadrante, a seguir, a(s) curva(s) que representa(m) a(s) variação(ões) de energia dos sistemas em função do caminho da reação, indicando a energia em cada etapa.



- b) Compare as velocidades da reação nos sistemas. Justifique.

GAB:

- a)



b) A velocidade do sistema II é maior que a do sistema I uma vez que a concentração é o dobro, o que provoca maior número de colisões efetivas entre as moléculas.

47 - (Furg RS/2000)

Considere a transformação de um haleto orgânico em meio básico formando um álcool, conforme dados mostrados na tabela a seguir:

Experi- mentos	Concentração inicial/mol/L		Rapidez inicial de formação do álcool ρmol/Ls
	Haleto	OH	
1	Q1	Q1	Q001
2	Q2	Q1	Q002
3	Q3	Q1	Q003
4	Q1	Q2	Q004
5	Q1	Q3	Q005

A tabela permite inferir que a rapidez da reação:

- I. depende da concentração de base;
- II. depende apenas da concentração do haleto;
- III. depende da concentração de ambos os reagentes;
- IV. independe da concentração dos reagentes.

Quais afirmativas estão corretas?

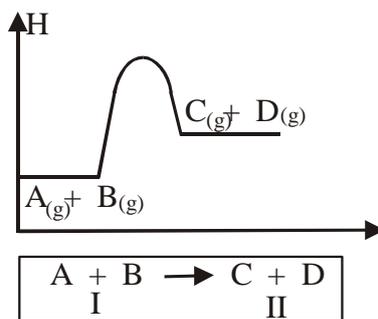
- a) Apenas I e II.
- b) Apenas I e III.
- c) Apenas II e III.
- d) Apenas II e IV.
- e) Apenas III e IV.

Gab: B

48 - (Ufpr PR/1999)

Considere a situação descrita e ilustrada a seguir.

A figura abaixo representa o diagrama de entalpia de uma reação, cuja equação balanceada, no estado de equilíbrio, é: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$



Suponha dois recipientes fechados, I e II, de volumes iguais e na mesma temperatura T. São colocados 1 mol de A e 1 mol de B no recipiente I; 1 mol de C e 1 mol de D no recipiente II (figura ao lado). A temperatura T nos dois recipientes é mantida constante.

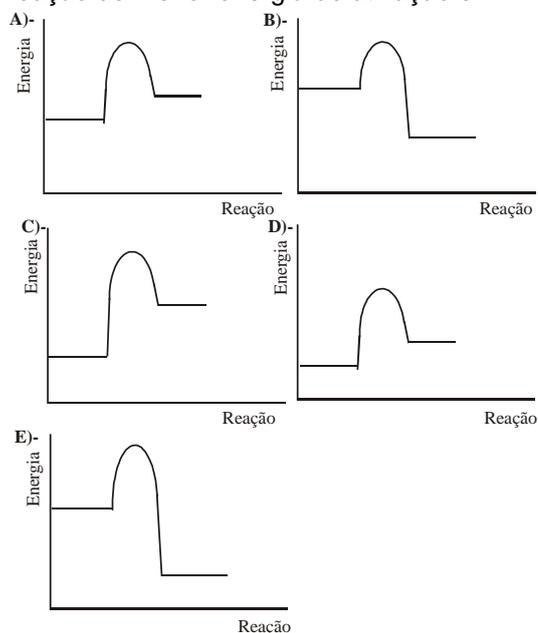
Sobre a reação acima, é correto afirmar:

- 01. A energia de ativação é a mesma nos dois sentidos da reação.
- 02. O conteúdo energético de C + D é maior que o de A + B.
- 04. A constante de equilíbrio químico, K, da reação, é igual a 1.
- 08. Para que a temperatura T seja mantida constante no recipiente II, é necessário que haja transferência de calor para o ambiente.
- 16. A utilização de um catalisador desloca o estado de equilíbrio no sentido do maior rendimento de C e D.
- 32. Quando a reação atinge o estado de equilíbrio nos recipientes I e II, a concentração de A, em mol L⁻¹, no recipiente I, será igual à concentração de B, em mol L⁻¹, no recipiente II.

Gab: F-V-F-V-F-V

49 - (UFRural RJ/1998)

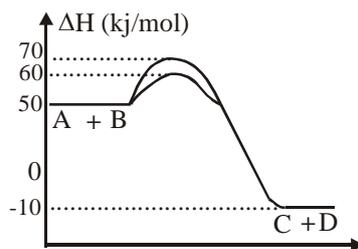
Cada gráfico abaixo representa a variação da energia durante uma reação. Dentre eles o gráfico que representa a reação de menor energia de ativação é



Gab: B

50 - (Integrado RJ/1998)

De acordo com o diagrama de energia a seguir, podemos concluir que:

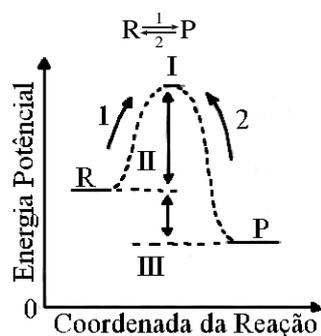


- a) A formação de C e D é um processo endotérmico.
- b) A formação de A e B libera 60kJ/mol.
- c) A energia de ativação da reação $C + D \leftrightarrow A + B$, catalisada, é igual a 60 kJ/mol.
- d) A energia de ativação da reação entre A e B, sem catalisador, é igual a 80 kJ/mol.
- e) A diferença de energia entre a reação de consumo de C, sem catalisador e com catalisador, é igual a 10 kJ/mol.

Gab: E

51 - (Integrado RJ/1997)

Considere o gráfico abaixo, representando uma reação química do tipo:



Assinale a afirmativa correta:

- a) a reação química no sentido I é endotérmica;
- b) a energia de ativação no sentido 1 é igual a $I \rightarrow III$;
- c) a diferença da energia de ativação nos dois sentidos é $I \rightarrow II$.
- d) a reação química no sentido 2 é exotérmica;
- e) a energia de ativação no sentido 1 é igual $I \rightarrow II$.

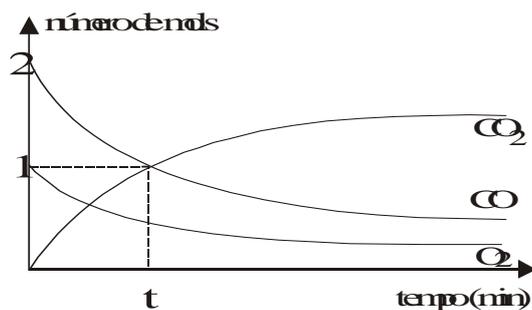
Gab: E

52 - (Ufrj RJ/1997)

O monóxido de carbono e o dióxido de carbono coexistem em equilíbrio quando são colocados em um recipiente fechado, a temperatura constante:



O gráfico a seguir representa a variação do número de mols com o tempo quando a reação apresentada é realizada em um recipiente de 1 litro.

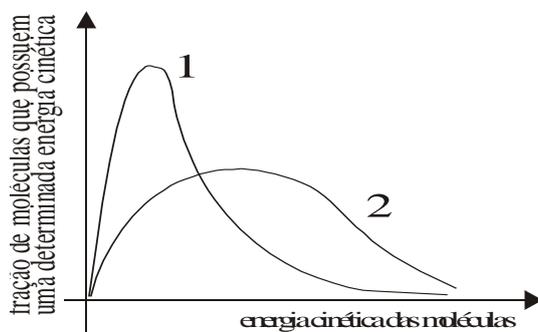


Sabendo-se que, até atingir o equilíbrio, 1,5 mols de monóxido de carbono foram consumidos, calcule a razão entre as velocidades das reações I e II (v_I / v_{II}) no instante t indicado no gráfico.

Gab: $v_I / v_{II} = 18$

53 - (Ufg GO/1995/2ª Fase)

Observe o gráfico abaixo:



- a) supondo que o gráfico represente a distribuição da energia cinética das moléculas de um líquido, qual das curvas representa aquela com temperatura mais alta? Justifique sua resposta.
- b) supondo que o gráfico represente a distribuição da energia cinética das moléculas de dois gases, à temperatura, qual das curvas representa o gás de maior massa molar? Justifique a sua resposta.

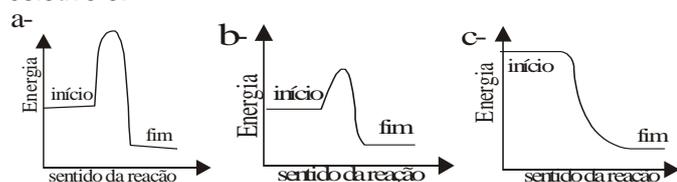
Gab:

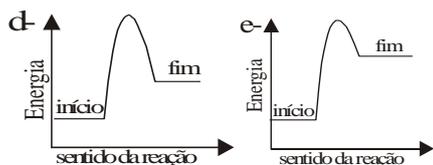
- a. quanto maior a energia cinética das moléculas maior a temperatura do sistema, uma vez que são diretamente proporcionais. Assim a curva 2 representa o líquido com temperatura mais alta.
- b. a energia cinética é diretamente proporcional à velocidade média e esta é inversamente proporcional à massa molar, a curva 1 representa o gás de maior massa molar.

54 - (Uerj RJ/1994/1ª Fase)

É proibido, por lei, o transporte de materiais explosivos e/ou corrosivos em veículos coletivos. Na Tijuca, bairro da Zona Norte do município do Rio de Janeiro, um sério acidente causou vítimas fatais quando uma caixa contendo explosivos foi arrastada pelo piso do ônibus. A energia resultante do atrito iniciou uma reação de grande velocidade que liberou calor e promoveu reações em cadeia nos explosivos provocando incêndio e liberando muitos gases tóxicos.

Dentre os gráficos abaixo, aquele que melhor representa o fenômeno ocorrido com a caixa de explosivo no interior do coletivo é:

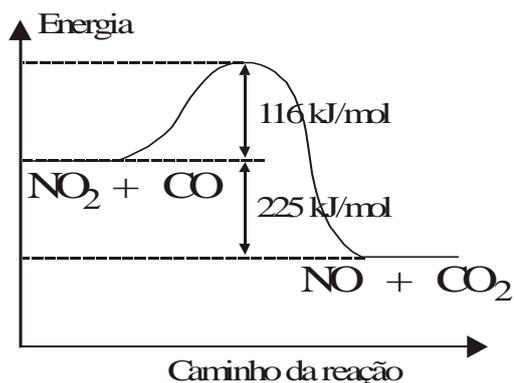




Gab: B

55 - (GF RJ/1994)

Observe a figura abaixo e assinale a opção FALSA em relação à representação gráfica da reação $\text{NO}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{NO} + \text{CO}_2$.

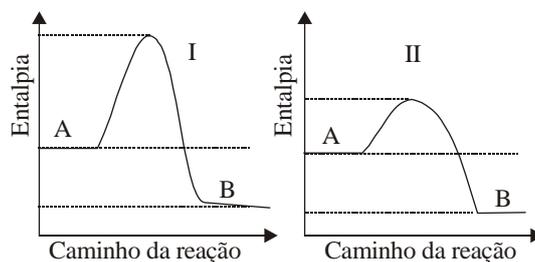


- a) A energia de ativação da reação é 116 kJ/mol.
- b) A reação é exotérmica e libera 225 kJ/mol.
- c) O ΔH da reação é -225 kJ/mol.
- d) A reação é endotérmica e o $\Delta H = + 166$ kJ/mol.
- e) A variação de entalpia da reação é 225 kJ/mol.

Gab: D

56 - (Uni-Rio RJ/1992)

Observe os diagramas (I) e (II) de energia obtidos para a reação $A \rightarrow B$ e assinale a opção correta:

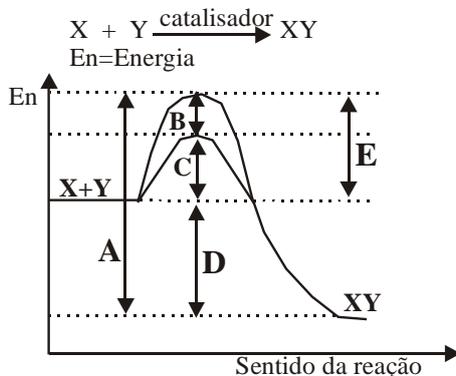


- a) A variação de entalpia em I é menor do que em II.
- b) A energia de ativação em II é maior do que em I.
- c) A reação representada nos diagramas I e II é endotérmica.
- d) A reação em II ocorre em presença de catalisador.
- e) A reação representada nos diagramas I e II não ocorre.

Gab: D

57 - (Puc RJ/1991)

Catalisadores são substâncias capazes de afetar as propriedades cinéticas de uma reação ao alterarem a energia de ativação. O gráfico abaixo mostra, para uma reação genérica, a variação da energia em presença e na ausência de um catalisador, de acordo com a equação:



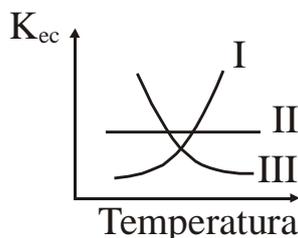
A análise do gráfico nos leva a concluir que:

- a) A representa a variação de entalpia de uma reação endotérmica.
- b) D representa a variação da entalpia de uma reação endotérmica.
- c) C representa a energia de ativação da referida reação com catalisador.
- d) E representa a energia de ativação da referida reação com catalisador.
- e) B representa a energia de ativação da referida reação sem catalisador.

Gab: C

58 - (ITA SP/1989)

No gráfico a seguir estão esquematizadas as variações das constantes de equilíbrio, com a temperatura, para três reações distintas: I, II e III.



Partindo dos respectivos reagentes, todas as três reações são espontâneas na temperatura ambiente. A partir destas informações, é CORRETO se prever que:

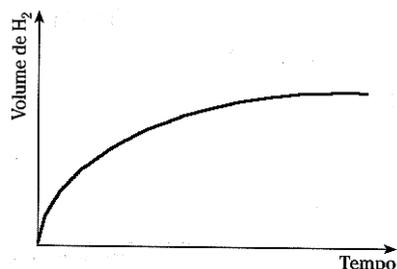
- a) a reação I deve ser exotérmica, a II praticamente atérmica e a III endotérmica.
- b) o aquecimento, sob volume constante, do sistema onde ocorre a reação I acarretará a formação de maior quantidade do produto.
- c) se as três reações são espontâneas, elas necessariamente ocorrerão com liberação de calor.
- d) a velocidade da reação I aumentará, a da II praticamente independerá e a da III diminuirá com o aumento da temperatura.
- e) a reação I é endotérmica para temperaturas altas e exotérmica para baixas temperaturas, enquanto que para a reação III ocorre o oposto.

Gab: B

59 - . (Fuvest SP)

Para estudar a velocidade da reação que ocorre entre magnésio e ácido clorídrico, foram feitos dois experimentos a 15°C utilizando a mesma quantidade de magnésio e o mesmo volume de ácido. Os dois experimentos diferiram apenas na concentração do ácido utilizado. O volume de hidrogênio produzido em cada experimento, em diferentes tempos, foi medido a pressão e temperatura ambientes. Os dados obtidos foram

Experi- mento	tempo min	0	1	2	3	4	5	6	7
I	Vol.H ₂)/cm ³	0	18	33	48	60	63	63	63
II	Vol.H ₂)/cm ³	0	28	49	60	62	63	63	63

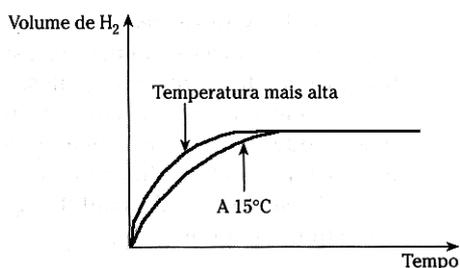


- a) Em qual dos experimentos a velocidade da reação foi maior? Justifique com base nos dados experimentais.
 b) A curva obtida para o experimento I (15°C) está no gráfico acima. Nesse gráfico, trace a curva que seria obtida se o experimento I fosse realizado a uma temperatura mais alta. Explique.

Gab:

a) No experimento II, pois, para um mesmo intervalo de tempo, a variação da concentração de H₂ é maior.

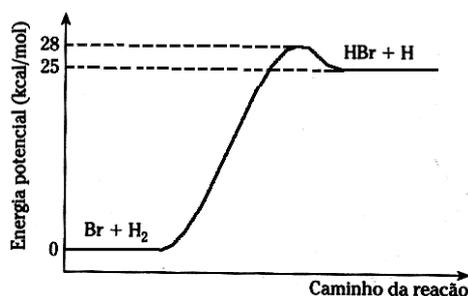
b)



A uma temperatura maior, a velocidade de reação também será maior em virtude do aumento da freqüência de colisões eficazes. As duas curvas, contudo, atingem uma mesmo patamar ao final de ambas as reações. Isso porque a quantidade de hidrogênio é a mesma e, de acordo com o enunciado, o volume “foi medido a pressão e temperatura ambientes”

60 - (Espm SP)

Considere o diagrama abaixo para a seguinte reação:



- a) Qual é a energia de ativação da reação?
 b) Qual é a variação da entalpia?

c) A reação é exotérmica ou endotérmica?

Gab:

a) 28 kcal/mol

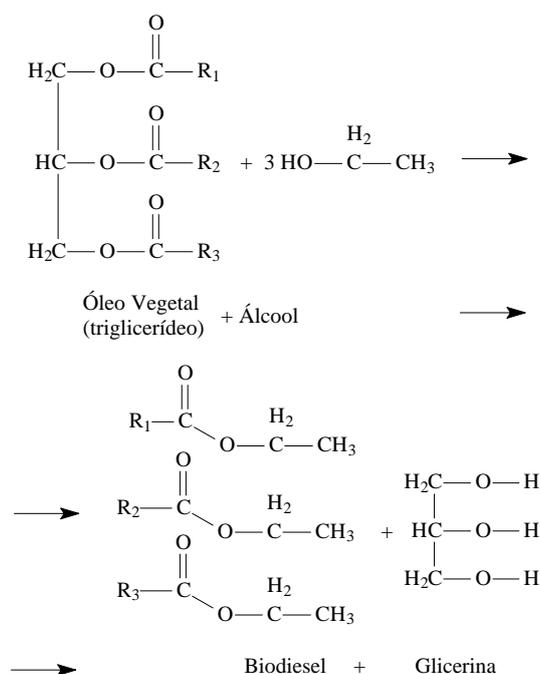
b) 25 kcal/mol

c) endotérmica pois o $\Delta H > 0$

TEXTO: 1 - Comum à questão: 61

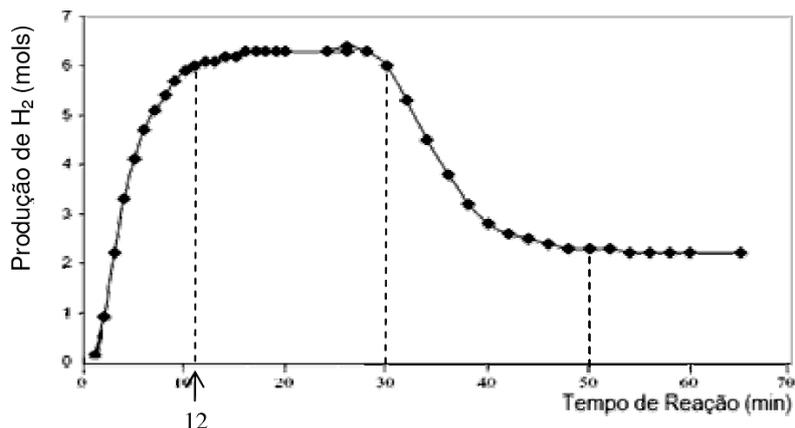
O crescimento das economias e a melhoria na qualidade de vida das populações induzem a um maior consumo de combustíveis. Além do problema de esgotamento das reservas, outros surgem, como a poluição ambiental, a logística e o custo de transporte de combustíveis a grandes distâncias. Tudo isto tem estimulado a busca de combustíveis alternativos, preferencialmente de fontes renováveis disponíveis atualmente. Estes combustíveis devem ser tecnicamente viáveis, economicamente competitivos e ambientalmente aceitáveis. Vários deles – álcool, biodiesel, hidrogênio, biomassa, entre outros – já estão em uso ou poderão estar disponíveis em breve.

Por exemplo, recentemente o Brasil tem incentivado a produção de biodiesel, que é obtido principalmente pela transesterificação de óleos vegetais, processo que pode ser representado pela seguinte equação química:



61 - (Ufpe PE/2007)

O gás hidrogênio também é um combustível promissor, principalmente se for obtido a partir de fontes renováveis. Uma maneira de se produzir o gás hidrogênio é por meio da reforma do etanol. O gráfico a seguir mostra o resultado de um experimento desse processo de obtenção do gás.



Considerando o gráfico, julgue as seguintes afirmativas:

- I. A velocidade média da reação nos primeiros doze minutos é igual a 0,5 mol/min.
- II. No intervalo de tempo de 12 a 30 minutos, a velocidade da reação é praticamente constante.
- III. A partir de 50 minutos de reação, cessa a produção de H₂.
- IV. A equação química $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ é suficiente para explicar o comportamento da curva.
- V. A quantidade total de H₂ produzida até 30 minutos de reação é de aproximadamente 6 mols.

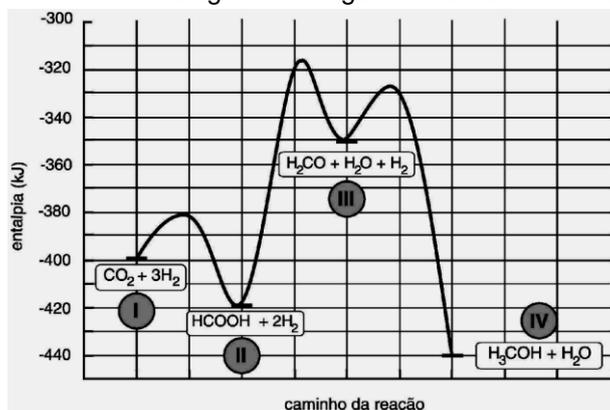
Dentre elas, estão corretas apenas as afirmativas

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

Gab: A

TEXTO: 2 - Comum à questão: 62

A redução das concentrações de gases responsáveis pelo efeito estufa constitui o desafio central do trabalho de muitos pesquisadores. Uma das possibilidades para o seqüestro do CO₂ atmosférico é sua transformação em outras moléculas. O diagrama a seguir mostra a conversão do gás carbônico em metanol.



62 - (Ufrj RJ/2008)

Indique a etapa lenta do processo. Justifique sua resposta.

Gab:

A etapa lenta é a etapa que vai de II a III, por apresentar a maior energia de ativação.