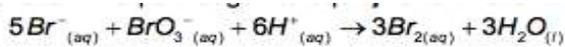


Prova de Cinética Química e Radioativa – ITA

1 - (ITA-13) A reação entre os íons brometo e bromato, em meio aquoso e ácido, pode ser representada pela seguinte equação balanceada:



Sabendo que a velocidade de desaparecimento do íon bromato é igual $5,3 \cdot 10^{-6}$ assinale a alternativa que apresenta o valor CORRETO para a velocidade de aparecimento do bromo Br_2 ,

- a) $1,69 \times 10^{-5}$
- b) $5,63 \times 10^{-6}$
- c) $1,90 \times 10^{-6}$
- d) $1,13 \times 10^{-6}$
- e) $1,80 \times 10^{-16}$

2 - (ITA-12) Considere que a reação hipotética representada pela equação química $X + Y \rightarrow Z$ ocorra em três condições diferentes (*a*, *b* e *c*), na mesma temperatura, pressão e composição total (número de moléculas de $x + y$), a saber:

- a- O número de moléculas de *X* é igual ao número de moléculas de *Y*.
- b- O número de moléculas de *X* é 1/3 do número de moléculas de *Y*.
- c- O número de moléculas de *Y* é 1/3 do número de moléculas de *X*.

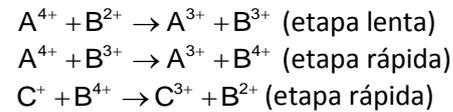
Baseando nestas informações, considere que sejam feitas as seguintes afirmações:

- I. Se a lei de velocidade da reação for $v = k[X] \cdot [Y]^2$, então $v_c < v_a < v_b$.
- II. Se a lei de velocidade da reação for $v = k[X] \cdot [Y]$, então $v_b < v_c < v_a$.
- III. Se a lei de velocidade da reação for $v = k[X]$, então $t_{1/2(c)} < t_{1/2(b)} < t_{1/2(a)}$, em que $t_{1/2}$ = tempo de meia-vida.

Das afirmações acima, estão(ao) CORRETA(S) apenas

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

3 - (ITA-10) Considere a seguinte mecanismo de reação genérica:



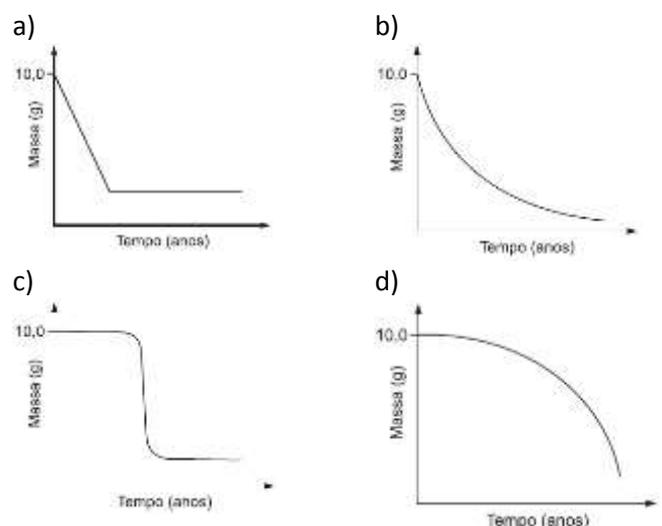
Com relação a este mecanismo, assinale a opção **ERRADA**.

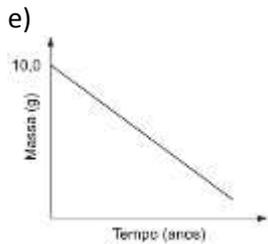
- A. A relação global é representada pela equação $\text{C}^+ + 2\text{A}^{4+} \rightarrow \text{C}^{3+} + 2\text{A}^{3+}$
- B. B^{2+} é catalisador.
- C. B^{3+} e B^{4+} são intermediários da reação.
- D. A lei de velocidade é descrita pela equação $v = k[\text{C}^+][\text{A}^{4+}]$
- E. A reação é de segunda ordem.

4 - (ITA-10) Assinale a opção que apresenta a afirmação CORRETA sobre uma reação genérica de ordem zero em relação ao reagente *X*.

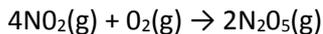
- A. A velocidade inicial de *X* é maior que sua velocidade média.
- B. A velocidade inicial de *X* varia com a concentração inicial de *X*.
- C. A velocidade de consumo de *X* permanece constante durante a reação.
- D. O gráfico do logaritmo natural de *X* versus o inverso do tempo é representado por uma reta.
- E. O gráfico da concentração de *X* versus tempo é representado por uma curva exponencial decrescente.

5 - (ITA-09) Qual o gráfico que apresenta a curva que melhor representa o decaimento de uma amostra contendo 10,0 g de um material radioativo ao longo dos anos?





6 - (ITA-08) Considere a reação química representada pela seguinte equação:



Num determinado instante de tempo t da reação, verifica-se que o oxigênio está sendo consumido a uma velocidade de $2,4 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Nesse tempo t , a velocidade de consumo de NO_2 será de

- a) $6,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ b) $1,2 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$
 c) $2,4 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ d) $4,8 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$
 e) $9,6 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$

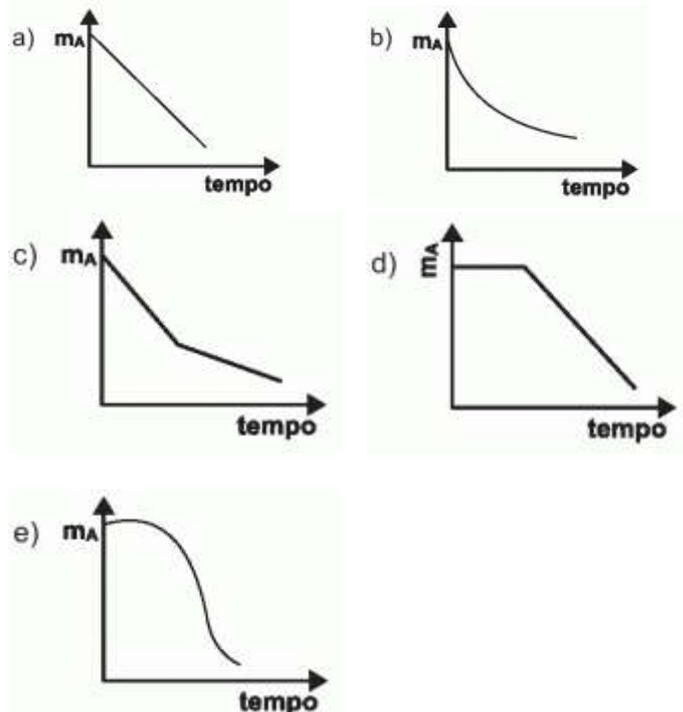
7 - (ITA-08) O acidente nuclear ocorrido em Chernobyl (Ucrânia), em abril de 1986, provocou a emissão radioativa predominantemente de Iodo-131 e Césio-137. Assinale a opção CORRETA que melhor apresenta os respectivos períodos de tempo para que a radioatividade provocada por esses dois elementos radioativos decaia para 1% de seus valores iniciais. Considere o tempo de meia-vida do Iodo-131 igual a 8,1 dias, e do Césio-137 igual a 30 anos. Dados $\ln 100 = 4,6$; $\ln 2 = 0,69$.

- a) 45 dias e 89 anos. b) 54 dias e 201 anos.
 c) 61 dias e 235 anos. d) 68 dias e 274 anos.
 e) 74 dias e 296 anos.

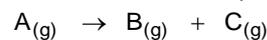
8 - (ITA-07) O processo físico de transformação do milho em pipoca pode ser um exemplo de reação química. Se for assim entendido, qual é a ordem dessa reação, considerando um rendimento do processo de 100%?

- a) zero b) um
 c) dois d) três
 e) pseudozero

9 - (ITA-07) A reação hipotética $\text{A}(\text{s}) + \text{B}(\text{aq}) \rightarrow \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{aq}) + \text{E}(\text{liq})$ é autocatalisada por $\text{C}(\text{g})$. Considerando que essa reação ocorre em sistema fechado, volume constante e sob atmosfera inerte, assinale a opção que apresenta a curva que melhor representa a variação da massa de $\text{A}(\text{s})$, m_A , em função do tempo, desde o início da reação até imediatamente antes do equilíbrio químico ser estabelecido dentro do sistema.



10 - (ITA-06) Um recipiente fechado contendo a espécie química A é mantido a volume (V) e temperatura (T) constantes. Considere que essa espécie se decomponha de acordo com a equação:



A tabela abaixo mostra a variação da pressão total (P_t) do sistema em função do tempo (t):

Considere sejam feitas as seguintes afirmações:

I - A reação química obedece à lei de velocidade de ordem zero.;

II - O tempo de meia-vida da espécie A independe da sua pressão parcial;

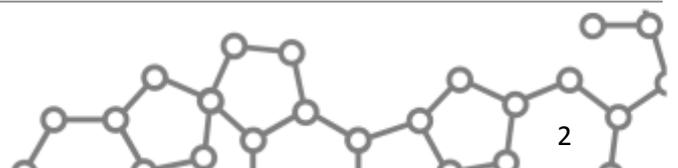
III - Em um instante qualquer, a pressão parcial de A, P_A , pode ser calculada pela equação: $P_A = 2 \cdot P_0 - P_t$, em que P_0 é a pressão do sistema no instante inicial.

IV - No tempo de 640s, a pressão P_i é igual a 45mmHg, em que P_i é a soma das pressões parciais de B e C.

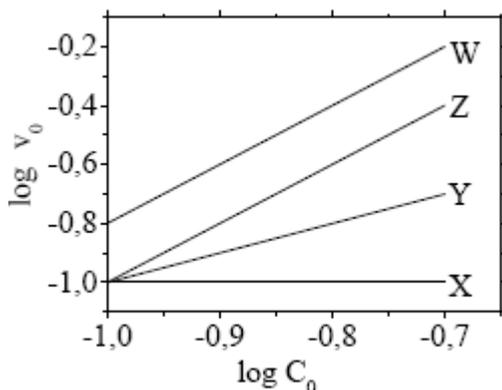
Então, das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S):

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

11 - (ITA-06) Considere quatro séries de experimentos em que quatro espécies químicas (X, Y, Z e W) reagem entre si, à pressão e temperatura constantes. Em cada série, fixam-se as concentrações de três espécies e varia-se a concentração (C_0) da quarta. Para cada série, determina-se a velocidade inicial da reação (v_0) em

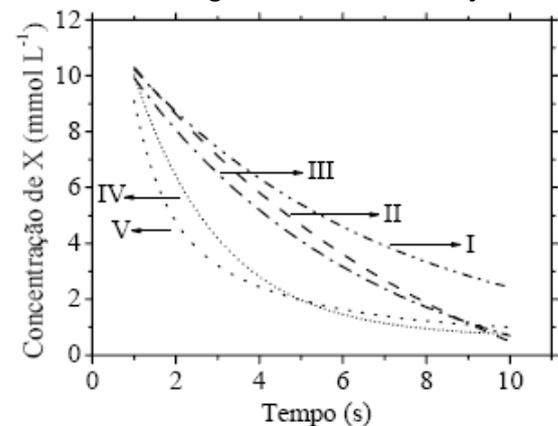


cada experimento. Os resultados de cada série são apresentados na figura, indicados pelas curvas X, Y, Z e W, respectivamente. Com base nas informações fornecidas, assinale a opção que apresenta o valor CORRETO da ordem global da reação química.



A () 3 B () 4 C () 5 D () 6 E () 7

12 - (ITA-06) A figura apresenta cinco curvas (I, II, III, IV e V) da concentração de uma espécie X em função do tempo. Considerando uma reação química hipotética representada pela equação $X(g) \rightarrow Y(g)$, assinale a opção CORRETA que indica a curva correspondente a uma reação química que obedece a uma lei de velocidade de segunda ordem em relação à espécie X.



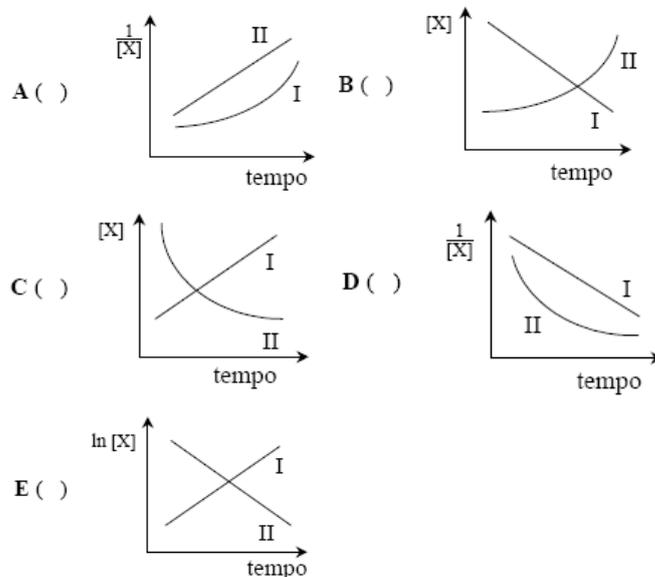
A () Curva I B () Curva II C () Curva III
D () Curva IV E () Curva V

13 - (ITA-05) Considere as seguintes equações que representam reações químicas genéricas e suas respectivas equações de velocidade:

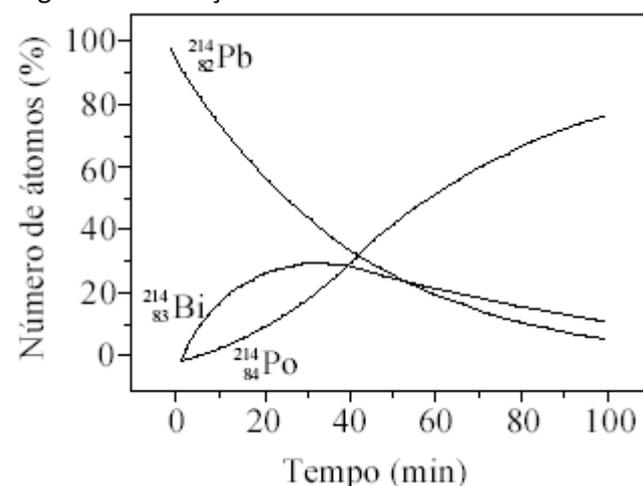
- I. $A \rightarrow \text{produtos}; v_I = k_I [A]$
II. $2B \rightarrow \text{produtos}; v_{II} = k_{II} [B]^2$

Considerando que, nos gráficos, $[X]$ representa a concentração de A e de B para as reações I e II, respectivamente, assinale a opção que contém o gráfico

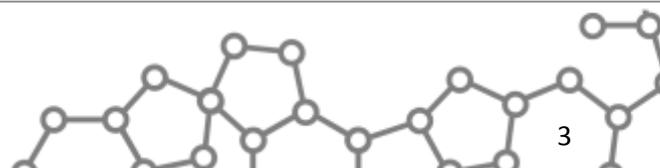
que melhor representa a lei de velocidade das reações I e II.



14 - (ITA-04) O $^{214}_{82}\text{Pb}$ desintegra-se por emissão de partículas Beta, transformando-se em $^{214}_{83}\text{Bi}$ que, por sua vez, se desintegra também por emissão de partículas Beta, transformando-se em $^{214}_{84}\text{Po}$. A figura ao lado mostra como varia, com o tempo, o número de átomos, em porcentagem de partículas, envolvidos nestes processos de desintegração. Admita $\ln 2 = 0,69$. Considere que, para estes processos, sejam feitas as seguintes afirmações:



- I. O tempo de meia-vida do chumbo é de aproximadamente 27 min.
II. A constante de velocidade da desintegração do chumbo é de aproximadamente $3 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$.
III. A velocidade de formação de polônio é igual à velocidade de desintegração do bismuto.



IV. O tempo de meia-vida do bismuto é maior que o do chumbo.

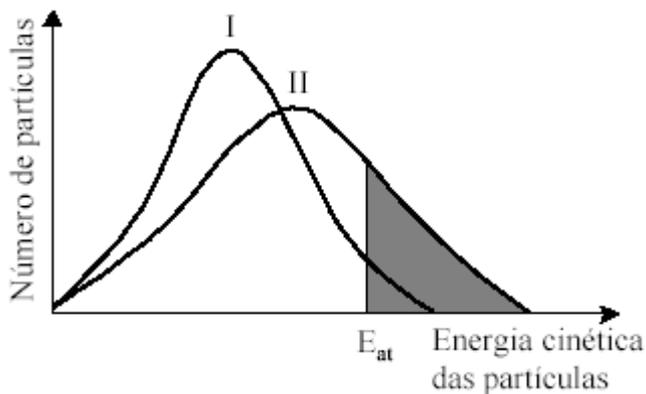
V. A constante de velocidade de decaimento do bismuto é de aproximadamente $1 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$.

Das informações acima, estão **CORRETAS**

- A. () apenas I, II e III.
 B. () apenas I e IV.
 C. () apenas II, III e V.
 D. () apenas III e IV.
 E. () apenas IV e V.

15 - (ITA-04) A figura ao lado representa o resultado de dois experimentos diferentes (I) e (II) realizados para uma mesma reação química genérica (reagentes \rightarrow 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_{at}).

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.

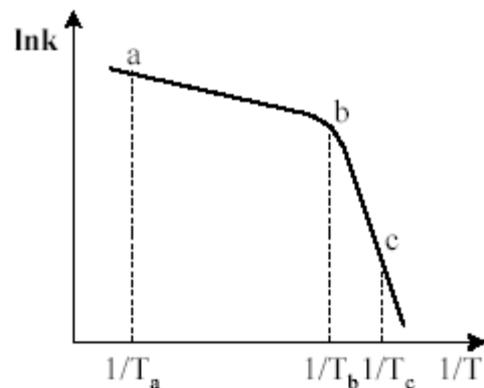
C. () a temperatura do experimento I é menor que a temperatura do experimento II.

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.

16 - (ITA-04) 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 ($R \rightarrow A$).

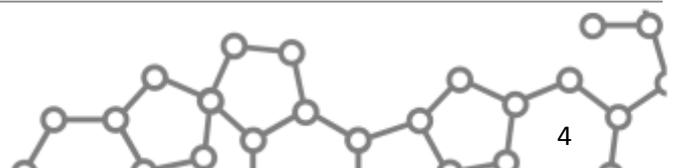
Das afirmações acima, está(ão) **CORRETA(S)**

- A. () apenas I e IV.
 B. () apenas I, II e IV.
 C. () apenas II.
 D. () apenas II e III.
 E. () apenas III.

17 - (ITA-03) A decomposição química de um determinado gás $A(g)$ é representada pela equação: $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$. A reação pode ocorrer numa mesma temperatura por dois caminhos diferentes (I e II), ambos com lei de velocidade de primeira ordem. Sendo v a velocidade da reação, k a constante de velocidade, ΔH a variação de entalpia da reação e $t_{1/2}$ o tempo de meia-vida da espécie A, é **CORRETO** afirmar que

- a) $\Delta H_I < \Delta H_{II}$ b) $\frac{k_I}{k_{II}} = \frac{(t_{1/2})_{II}}{(t_{1/2})_I}$ c) $k_I = \frac{[B][C]}{[A]}$
 d) $v_{II} = k_{II} \frac{[B][C]}{[A]}$ e) $\frac{v_I}{v_{II}} = \frac{k_{II}}{k_I}$

18 - (ITA-03) Considere a reação representada pela equação química $3A(g) + 2B(g) \rightarrow 4E(g)$. Esta reação ocorre em várias etapas, sendo que a etapa mais lenta corresponde à reação representada pela seguinte equação química:

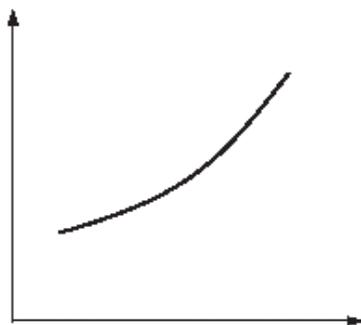


$A(g) + C(g) \rightarrow D(g)$. A velocidade inicial desta última reação pode ser expressa por $-\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = 5,0 \text{ m.s}^{-1}$. Qual

é a velocidade inicial da reação (mol.s^{-1}) em relação à espécie E?

- a) 3,8. b) 5,0. c) 6,7. d) 20. e) 60.

19 - (ITA-02) Considere as afirmações relativas ao gráfico apresentado a seguir:



I – 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.

II – 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.

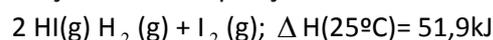
III – Se a ordenada representar a concentração de um sal em solução aquosa e a abscissa, a temperatura, o gráfico pode representar um trecho da curva de solubilidade deste sal em água.

IV – 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.

V – 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 N_2O_4 (g) \rightleftharpoons 2NO_2 (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.

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

20 - (ITA-02) A equação química que representa a reação de decomposição do iodeto de hidrogênio é:



Em relação a esta reação, são fornecidas as seguintes informações:

a) A variação da energia de ativação aparente dessa reação ocorrendo em meio homogêneo é igual a 183,9 kJ.

b) A variação da energia de ativação aparente dessa reação ocorrendo na superfície de um fio de ouro é igual a 96,2 kJ.

Considere, agora, as seguintes afirmações relativas a essa reação de decomposição:

I. A velocidade da reação no meio homogêneo é igual a da mesma reação realizada no meio heterogêneo.

II. A velocidade da reação no meio homogêneo diminui com o aumento da temperatura.

III. A velocidade da reação no meio heterogêneo independe da concentração inicial de iodeto de hidrogênio.

IV. A velocidade da reação na superfície do ouro independe da área superficial do ouro.

V. A constante de velocidade da reação realizada no meio homogêneo é igual a da mesma reação realizada no meio heterogêneo.

Destas afirmações, estão **CORRETAS**

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

21 - (ITA-01) Considere as seguintes afirmações relativas a reações químicas em que não haja variação de temperatura e pressão:

I. Uma reação química realizada com a adição de um catalisador é denominada heterogênea se existir uma superfície de contato visível entre os reagentes e o catalisador.

II. A ordem de qualquer reação química em relação à concentração do catalisador é igual a zero.

III. A constante de equilíbrio de uma reação química realizada com a adição de um catalisador tem valor numérico maior do que o da reação não catalisada.

IV. A lei de velocidade de uma reação química realizada com a adição de um catalisador, mantidas constantes as concentrações dos demais reagentes, é igual àquela da mesma reação não catalisada.

V. Um dos produtos de uma reação química pode ser o catalisador desta mesma reação.

Das afirmações feitas, estão **CORRETAS**

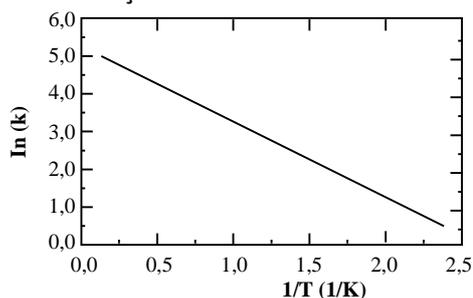
- A) apenas I e III. D) apenas II, IV e V.
 B) apenas I e V. E) apenas III, IV e V.
 C) apenas I, II e IV.

22 - (ITA-00) A equação $2A + B \rightarrow \text{PRODUTOS}$ representa uma determinada reação química que ocorre no estado gasoso. A lei de velocidade para esta reação depende da concentração de cada um dos reagentes, e a ordem parcial desta reação em relação a cada um dos reagentes é igual aos respectivos coeficientes estequiométricos. Seja v_1 a velocidade da reação quando a pressão parcial de A e B é igual a p_A e p_B , respectivamente, e v_2 a velocidade da reação quando essas pressões parciais são triplicadas.

A opção que fornece o valor CORRETO da razão v_2/v_1 é:

- (A) 1 (B) 3 (C) 9 (D) 27 (E) 81.

23 - (ITA-99) A equação de Arrhenius $k = A e^{-E_a/RT}$ mostra a relação de dependência da constante de velocidade (k) de uma reação química com a temperatura (T), em kelvin (K), a constante universal dos gases (R), o fator pré-exponencial (A) e a energia de ativação (E_a). A curva abaixo mostra a variação da constante de velocidade com o inverso da temperatura absoluta para uma dada reação química que obedece à equação acima. A partir da análise deste gráfico, assinale a opção que apresenta o valor da razão E_a/R para essa reação.



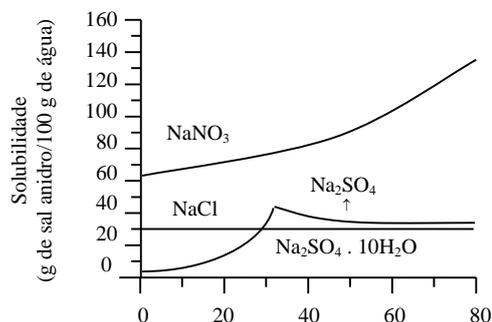
- a) 0,42 b) 0,50 c) 2,0 d) 2,4 e) 5,5

24 - (ITA-97) Uma certa reação química é representada pela equação: $2A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow C_{(g)}$, onde "A", "B" e "C" significam as espécies químicas que são colocadas para reagir. Verificou-se experimentalmente, numa certa temperatura, que a velocidade desta reação quadruplica com duplicação da concentração da espécie "A", mas não depende das concentrações das espécies

"B" e "C". Assinale a opção que contém, respectivamente, a expressão correta da velocidade e o valor correto da ordem da reação.

- a) $v = k[A]^2[B]^2$ e 4. b) $v = k[A]^2[B]^2$ e 3.
 c) $v = k[A]^2[B]^2$ e 2. d) $v = k[A]^2$ e 4.
 e) $v = k[A]^2$ e 2.

As informações mostradas na figura devem ser utilizadas para responder aos testes 21 e 22. As notações $\Delta H_{dis,i}$ e $\Delta H_{hid,i}$ serão utilizadas, respectivamente, para representar as variações de entalpia molar de dissolução e hidratação da espécie i em água.

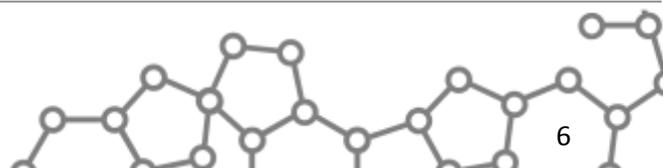


25 - (ITA-90) Assinale a opção que contém a afirmação ERRADA a respeito da velocidade de transformações físico-químicas.

- a) As velocidades de desintegrações radioativas espontâneas, independem da temperatura.
 b) O aumento de temperatura torna mais rápido tanto as reações químicas exotérmicas como as endotérmicas.
 c) Reações entre íons com cargas opostas podem ser rápidas.
 d) Um é um bom catalisador para a reação num sentido oposto.
 e) Se a solubilidade de um sólido num líquido decresce com a temperatura, a dissolução do sólido no líquido é tanto mais rápida quanto mais baixa for a temperatura.

26 - (ITA-89) Em relação ao tempo de meia vida do Césio 137, livre ou combinado, são feitas as afirmações seguintes:

- Ia- Ele decresce com o aumento da temperatura.
 Ib- Ele independe da temperatura.
 Ic- Ele cresce com o aumento de temperatura.
 IIa- Ele decresce com o aumento da pressão.
 IIb- Ele independe da pressão.
 IIc- Ele cresce com o aumento da pressão.



IIIa- Ele é o mesmo tanto no Célso elementar como em todos os compostos de Célso.

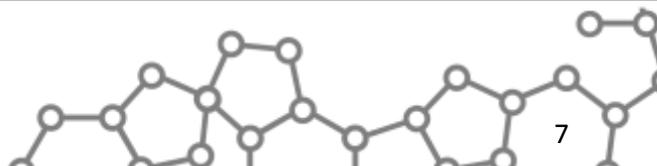
IIIb- Ele varia se são mudados os outros átomos ligados ao átomo de Célso.

Destas afirmações são corretas:

- a) Ib; IIc; IIIa. b) Ic; IIa; IIIa. c) Ia; IIb; IIIb.
d) Ic; IIc; IIIb. e) Ib; IIb; IIIa.

27 - Dentre as afirmações a seguir, todas relativas a ação de catalisadores, assinale a errada:

- a) um bom catalisador para certa polimerização também é um bom catalisador para a respectiva despolimerização
b) enzimas são catalisadores via de regra muito específicos
c) as vezes, as próprias paredes de um recipiente podem catalisar uma reação numa solução contida no mesmo
d) a velocidade da reação catalisada depende da natureza do catalisador, mas não da sua concentração na fase reagente
e) fixadas as quantidades iniciais dos reagentes postos em contato, as concentrações no equilíbrio final independem da concentração do catalisador adicionado



GABARITO

1	A
2	B
3	D
4	C
5	B
6	E
7	B
8	B
9	E
10	C
11	C
12	E
13	A
14	A
15	C
16	D
17	B
18	D
19	E
20	E
21	B
22	D
23	C
24	E
25	E
26	E
27	D

