

Lista de Exercícios 03

I - Cinética

3.1 Complete as afirmações seguintes, relativas à produção de amônia pelo processo Haber, cuja reação total é $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$.

- (a) A velocidade de desaparecimento de N_2 é ____ vezes a velocidade de desaparecimento de H_2 .
- (b) A velocidade de formação de NH_3 é ____ vezes a velocidade de desaparecimento de H_2 .
- (c) A velocidade de formação de NH_3 é ____ vezes a velocidade de desaparecimento de N_2 .

3.2 Complete as afirmações seguintes para a reação $2\text{N}_2\text{O}_{5(g)} \rightarrow 4\text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$.

- (a) A velocidade de desaparecimento de N_2O_5 é ____ vezes a velocidade de formação de O_2 .
- (b) A velocidade de formação de NO_2 é ____ vezes a velocidade de desaparecimento de N_2O_5 .
- (c) A velocidade de formação de NO_2 é ____ vezes a velocidade de formação de O_2 .

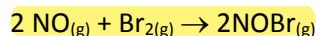
3.3 Uma reação química apresentou a seguinte equação de velocidade experimental: "Velocidade = $k[\text{A}]^2$ ". O que acontecerá com a velocidade de reação se:

- (i) a $[\text{A}]$ for triplicada (aumentada três vezes)?
- (ii) a $[\text{A}]$ for reduzida pela metade ($[\text{A}]/2$)?

3.4 (a) Na reação $2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, a velocidade de formação de íons dicromato é $0,14 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$. Qual é a velocidade de reação dos íons cromato? (b) Qual é a velocidade única da reação?

3.5 (a) Na reação $3\text{ClO}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{ClO}_3^-(\text{aq})$, a velocidade de formação de Cl^- é $3,6 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Qual é a velocidade de reação de ClO^- ? (b) Qual é a velocidade única da reação?

3.6 Brometo de nitrosila, NOBr , é sintetizado a partir de NO e Br_2 , de acordo com a seguinte equação química:



Resultados experimentais mostram que a reação é de segunda ordem em relação ao NO e de primeira ordem em relação ao Br_2 . Com base nestas informações, responda às seguintes questões:

- a) Escreva a equação de velocidade para a reação.
- b) Qual será a variação na velocidade inicial se a concentração de NO variar de $0,0024 \text{ mol L}^{-1}$ a $0,0012 \text{ mol L}^{-1}$?

3.7 Escreva as unidades das constantes de velocidade quando as concentrações estão em mols por litro e o tempo em segundos para (a) reações de ordem zero; (b) reações de primeira ordem; (c) reações de segunda ordem.

3.8 A reação de decomposição do pentóxido de dinitrogênio, N_2O_5 , é de primeira ordem. Qual é a velocidade inicial da decomposição de N_2O_5 , quando 3,45 g N_2O_5 são colocados em um balão de 0,750 L, aquecido em 65°C (338 K)? Nesta reação, $k = 5,2 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ na lei de velocidade (velocidade de decomposição de N_2O_5).

3.9 Os dados apresentados na Tabela 1 referem-se à seguinte reação química: $\text{A} \rightarrow 2\text{B}$

Tabela 1. Variação da concentração do produto em função do tempo.

Tempo (s)	[B] (mol L ⁻¹)
0,00	0,000
10,0	0,326
20,0	0,572
30,0	0,750
40,0	0,890

a) Fazer um gráfico utilizando-se os dados apresentados na Tabela 1 e, a partir do gráfico, calcule a variação da [B] para cada intervalo de 10 segundos, no intervalo definido entre 0,00 a 40,0 segundos.

b) O que acontece com a velocidade de variação da [B] de um intervalo para outro? Explique o resultado observado.

c) Compare a velocidade de variação da [A] com a velocidade de variação de [B] para os respectivos intervalos de tempo calculados no item (a). Calcule a velocidade de variação da [A] para o intervalo compreendido entre 10,0 e 20,0 segundos. Explique os resultados obtidos.

d) Qual é o valor da velocidade instantânea quando $[\text{B}] = 0,750 \text{ mol L}^{-1}$?

3.10 Os seguintes dados cinéticos foram obtidos para a reação $\text{A} + \text{B} + \text{C} \rightarrow \text{produtos}$.

Experimento	Concentração Inicial (mmol.L ⁻¹)			Velocidade (mmol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
	[A]	[B]	[C]	
1	3,48	3,05	4,00	37,00
2	0,87	3,05	4,00	9,25
3	0,87	0,50	4,00	0,25
4	3,48	3,05	1,00	2,31
5	3,00	2,50	1,50	?

- Apresente a lei de velocidade desta reação.
- Qual é a ordem da reação?
- Determine, a partir dos dados, o valor da constante da velocidade.
- Calcule a velocidade reação quando $[A] = 3,0 \text{ mmol.L}^{-1}$, $[B] = 2,5 \text{ mmol.L}^{-1}$ e $[C] = 1,5 \text{ mmol.L}^{-1}$.

3.11 O ácido selenoso em meio ácido, na presença de íons iodeto, forma o selênio metálico, o ânion triiodeto (I_3^-) e moléculas de água. A tabela abaixo apresenta os valores da velocidade de reação para diferentes concentrações iniciais dos reagentes (em mmol.L^{-1}) a 298 K (25 °C).

$[\text{H}_2\text{SeO}_3]$	$[\text{I}^-]$	$[\text{H}^+]$	Velocidade ($\text{mmol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)
1,25	1,25	1,25	8,7
2,50	1,25	1,25	17,3
1,25	3,75	1,25	78,3
2,50	1,25	2,50	138,4
3,00	2,5	1,5	?

- Escreva a equação química e a lei de velocidade desta reação.
- Qual é a ordem da reação?
- Determine, a partir dos dados, o valor da constante da velocidade.
- Calcule a velocidade reação quando $[\text{H}_2\text{SeO}_3] = 3,0 \text{ mmol.L}^{-1}$, $[\text{I}^-] = 2,5 \text{ mmol.L}^{-1}$ e $[\text{H}^+] = 1,5 \text{ mmol.L}^{-1}$.

3.12 Quando 0,52 g H_2 e 0,19 g I_2 são colocados em um balão de reação de 750 mL, aquecido em 700K, eles reagem por um processo de segunda ordem (primeira ordem em cada reagente) em que $k = 0,063 \text{ L.mol}^{-1}.\text{s}^{-1}$ na lei de velocidade (para a velocidade de formação de HI). (a) Qual é a velocidade inicial de reação? (b) Qual será o fator de aumento da velocidade de reação se a concentração de H_2 na mistura for dobrada?

3.13 Ouro radioativo (Au-198) é utilizado no diagnóstico de problemas renais. O tempo de meia vida do isótopo é de 2,7 dias. Se iniciarmos um processo de decaimento com uma quantidade de 5,6 mg de Au-198, qual será a quantidade do isótopo após 64 horas?

3.14 Determine a constante de velocidade das seguintes reações de primeira ordem, expressas como a velocidade de perda de A:

- $A \rightarrow B$, sabendo que a concentração de A decresce à metade do valor inicial em 1000 s.
- $A \rightarrow B$, sabendo que a concentração de A decresce de $0,67 \text{ mol.L}^{-1}$ a $0,53 \text{ mol.L}^{-1}$ em 25s.
- $2A \rightarrow B + C$, sabendo que $[A]_0 = 0,153 \text{ mol.L}^{-1}$ e que após 115s a concentração de B cresce para $0,034 \text{ mol.L}^{-1}$.

3.15 A decomposição do cloreto de sulforila (SO_2Cl_2) segue uma cinética de primeira ordem e tem

$k = 2,81 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$ na lei de velocidade de decomposição a uma determinada temperatura.

- Se a concentração inicial do cloreto de sulforila for $1,70 \text{ mol.L}^{-1}$, qual será a sua concentração após 10 minutos?
- Quanto tempo levará para a concentração de cloreto de sulforila cair de $1,4 \text{ mol.L}^{-1}$ até $0,35 \text{ mol.L}^{-1}$ nestas condições?
- Quanto tempo levará para a concentração de cloreto de sulforila seja 10% da concentração inicial?

3.16 A reação de decomposição do pentóxido de dinitrogênio, N_2O_5 , é de primeira ordem com constante de velocidade igual a $3,7 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$, em 298 K. (a) Qual é a meia-vida (em horas) da decomposição de N_2O_5 , em 298K? (b) Se $[\text{N}_2\text{O}_5]_0 = 0,0567 \text{ mol. L}^{-1}$, qual será a concentração de N_2O_5 após 3,5 h? (c) Quanto tempo (em minutos) passará até que a concentração de N_2O_5 caia de $0,0567 \text{ mol.L}^{-1}$ a $0,0135 \text{ mol.L}^{-1}$?

3.17 A meia-vida da decomposição de primeira ordem de A é 355s. Qual é o tempo necessário para que a concentração de A caia até (a) um quarto; (b) 15% do valor inicial; (c) um nono da concentração inicial?

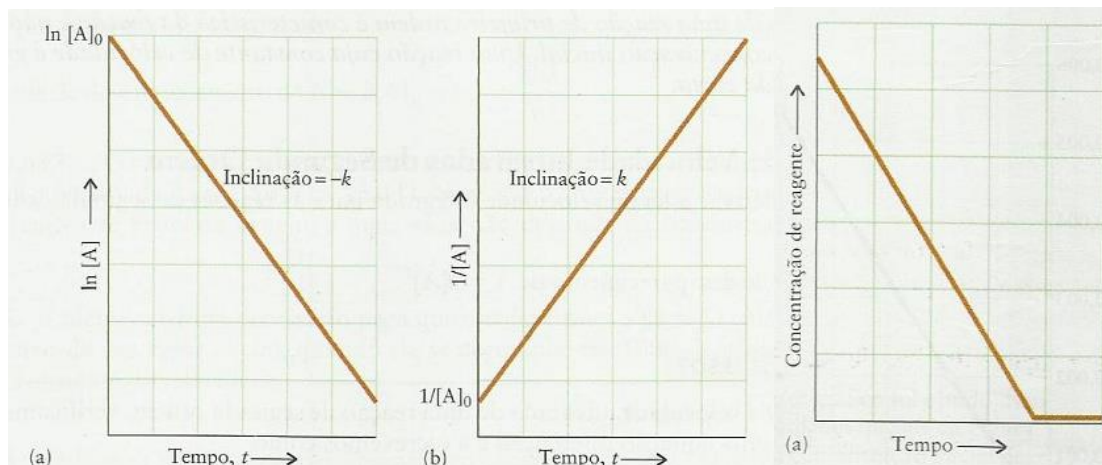
3.18 A decomposição de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) forma água e gás oxigênio. Esta reação segue uma cinética de primeira ordem em relação a água oxigenada e tem $k = 4,1 \cdot 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ na lei de velocidade de decomposição.

- Apresente a equação química. Se a concentração inicial de água oxigenada for $0,70 \text{ mol.L}^{-1}$, qual será a sua concentração após 10 minutos?
- Quanto tempo levará para a concentração de água oxigenada cair de $0,4 \text{ mol.L}^{-1}$ até $0,15 \text{ mol.L}^{-1}$?
- Qual é o tempo necessário para que a concentração de água oxigenada decresça de um quarto?

3.19 O etano, C_2H_6 , forma radicais CH_3 , em 700°C , em uma reação de primeira ordem, para a qual $k = 1,98 \text{ h}^{-1}$.

- Qual é a meia-vida da reação?
- Calcule o tempo necessário para que a quantidade de etano caia de $1,15 \times 10^{-3} \text{ mol}$ até $2,35 \times 10^{-4} \text{ mol}$ em um balão de reação de 500 mL, em 700°C .
- Quanto restará de uma amostra de 6,88 mg de etano em um balão de reação de 500 mL, em 700°C , após 45 min?

Para os exercícios a seguir, considere as seguintes informações sobre Ordem da reação: (i) Se um gráfico de $\ln [A]$ contra o tempo é uma reta, a reação é de primeira ordem; (iib) Se o gráfico de $1/[A]$ contra o tempo é uma reta, a reação é de segunda ordem; (iii) A concentração do reagente em uma reação de ordem zero cai em velocidade constante até que ele se esgote. A velocidade de uma reação de ordem zero é independente da concentração.



3.20 Considerando que os dados a seguir foram obtidos para a reação $2\text{HI}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$, em 580 K, determine, a partir do gráfico, a constante de velocidade e (b) a lei de velocidade única:

Eixo "x"	Eixo "y"	Eixo "y"	Eixo "y"
Tempo (s)	$[\text{HI}]$ (mol.L^{-1})	$\ln [\text{HI}]$	$1 / [\text{HI}]$
0	1,000		
1000	0,112		
2000	0,061		
3000	0,041		
4000	0,031		

3.21 Considerando que os dados a seguir foram obtidos para a reação $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HI}_{(g)}$ em 780 K, determine, a partir do gráfico, a ordem de reação para o H_2 :

Eixo "x"	Eixo "y"	Eixo "y"	Eixo "y"
Tempo (s)	$[\text{H}_2]$ (mmol.L^{-1})	$\ln [\text{H}_2]$	$1 / [\text{H}_2]$
0	1,000		
1	0,43		
2	0,27		
3	0,20		
4	0,16		

3.22 Considerando que os dados a seguir foram obtidos para a decomposição de A, sendo $2 A \rightarrow 4 B + C$, determine, a partir do gráfico, a ordem de velocidade e constante de velocidade e (b) a lei de velocidade única

Eixo "x"	Eixo "y"	Eixo "y"	Eixo "y"
Tempo (s)	[A] (mmol.L ⁻¹)	ln [A]	1 / [A]
0	2,57		
400	1,50		
800	0,87		
1200	0,51		
1600	0,30		

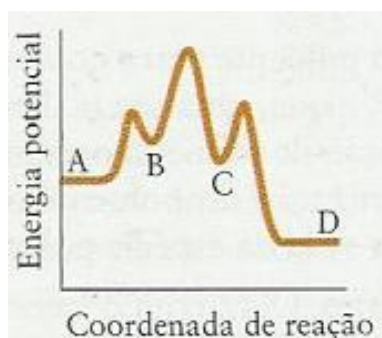
3.23 Indique quais das seguintes declarações sobre a catálise são verdadeiras. Se a declaração for falsa, explique por quê.

- (a) Em um processo de equilíbrio, o catalisador aumenta a velocidade da reação direta e deixa inalterada a velocidade da reação inversa.
- (b) O catalisador não é consumido durante a reação.
- (c) A trajetória da reação é a mesma na presença ou na ausência do catalisador, mas as constantes de velocidade das reações direta e inversa diminuem.
- (d) Um catalisador deve ser cuidadosamente escolhido de modo a mudar o equilíbrio na direção dos produtos.

3.24 Indique quais das seguintes declarações sobre a catálise são verdadeiras. Se a declaração for falsa, explique por quê.

- (a) Um catalisador heterogêneo funciona porque liga uma ou mais de uma das moléculas que sofrem reação à superfície do catalisador.
- (b) As enzimas são proteínas naturais que servem de catalisadores em sistemas biológicos.
- (c) A constante de equilíbrio de uma reação é maior na presença de um catalisador, mas as constantes de velocidade das reações direta e inversa diminuem.
- (d) Um catalisador muda a trajetória de uma reação de modo a torná-la mais exotérmica.

3.25 O seguinte perfil de reação esquemático descreve a reação $A \rightarrow D$.



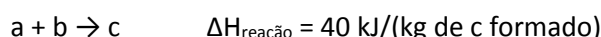
- (a) A reação total é exotérmica ou endotérmica?
- (b) Quantos intermediários existem? Identifique-os.
- (c) Identifique os complexos ativados e os intermediários de reação.
- (d) Qual é a etapa determinante da velocidade da reação?
- (e) Qual é a etapa mais rápida? Explique sua resposta.

II - QUESTÕES DE CONCURSOS PÚBLICOS PARA ENSINO SUPERIOR

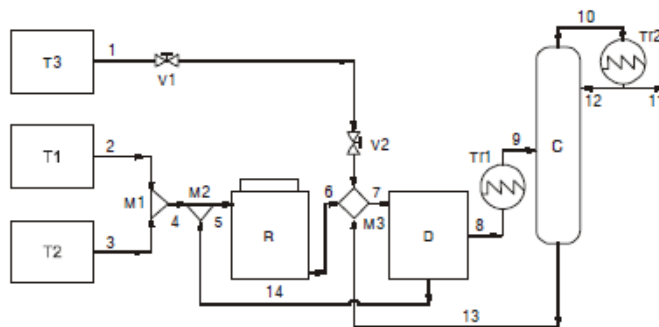
Questão 1: FCC - Ana MPU/MPU/Pericial/Engenharia Química/2007

Para responder a questão considere o enunciado, a figura e a tabela abaixo.

Você acabou de ser contratado para dar continuidade ao desenvolvimento e implantação de um processo em uma grande indústria química. O processo será basicamente a produção do composto c a partir da reação dos componentes a e b, subprodutos desta indústria. A reação entre a e b, que possuem mesma massa molecular, é uma reação endotérmica e ocorre em fase líquida a 24 °C, obedecendo a seguinte estequiometria:



O diagrama do processo a ser implantado está representado abaixo.



Os componentes a e b estão estocados nos tanques T1 e T2 respectivamente. Depois de misturados em temperatura ambiente a corrente resultante (4) é misturada com uma corrente de reciclo (14) e alimentada no reator (corrente 5). Na reação, todo componente b presente no reator é consumido. A saída do reator (corrente 6) é então misturada com um solvente (componente d), proveniente do tanque de estocagem T3 e da saída do reciclo proveniente da coluna de destilação C, e alimentada no decantador D (corrente 7).

Os componentes d e a são totalmente imiscíveis e o componente c particiona preferencialmente para fase rica no componente d seguindo para a destilação (correntes 8 e 9). A fase de fundo do decantador, rica no componente a, é reciclada para o reator (corrente 14). Na destilação os componentes c e d são separados, a corrente mais pesada, rica em d (corrente 13) é reciclada para a entrada do decantador.

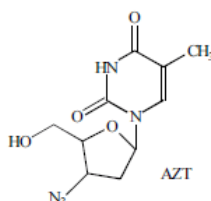
A corrente 11 é a corrente de produto do processo. As concentrações das correntes de entrada e saída do processo, bem como as correntes da coluna de destilação estão descritas na tabela abaixo.

Corrente	Descrição	Vazão (kmol/h)	Fração Molar			
			comp. "a"	comp. "b"	comp. "c"	comp. "d"
1	Alimentação do solv. "d"	10	–	–	–	1,00
2	Alimentação do comp. "a"	100	1,00	–	–	–
3	Alimentação do comp. "b"	100	–	1,00	–	–
11	Saída de produto	110	–	–	0,91	0,09
12	Reciclo da coluna	286	–	–	0,91	0,09
13	Reciclo p/ o decantador	160	–	–	0,05	0,95

Determine qual será a vazão do componente "a" na corrente de reciclo 14 (reciclo para o reator), sabendo que para cada mol que segue para o reciclo (corrente 14), 6,4 mols entram no decantador (corrente 7) e a fração molar de "a" nesta corrente é de 0,125

- a) 10 kmol/h.
- b) 20 kmol/h.
- c) 40 kmol/h.
- d) 50 kmol/h.
- e) 100 kmol/h.

Questão: CESPE - PCF/PF/Área 14/Regionalizado/2004



A zidovudina (AZT) foi o primeiro anti-retroviral aprovado pelo Food and Drug Administration (FDA). Seu uso prolongado provoca o aparecimento de uma série de efeitos tóxicos, resistência viral ao fármaco e falha na terapêutica. A partir da observação da estrutura química da zidovudina, mostrada acima, julgue os itens que se seguem.

Questão 2: A zidovudina é uma pirimidina didesoxinucleosídica, análoga sintética da timidina.

☐ Certo ☐ Errado

Questão 3: Azidas são eletrófilos poderosos e podem ser reduzidas a aminas primárias por hidrogênio e catalisador metálico.

☐ Certo ☐ Errado

Questão 4: Um provável mecanismo para a hidrólise, em meio ácido, da zidovudina é aquele em que o nitrogênio terciário suporta uma carga positiva, em decorrência da formação de enol, o que favorece a quebra hidrolítica e produz timidina e furanosila.

☐ Certo ☐ Errado

Questão 5: Para a estrutura de AZT são possíveis 6 enantiômeros.

☐ Certo ☐ Errado

Questão 6: Em sistemas como β -azidoálcoois, azidas podem, via reação fotoquímica, eliminar nitrogênio molecular, gerando nitrenos intermediários que, posteriormente, podem sofrer reação intramolecular, formando aziridinas.

☐ Certo ☐ Errado

Questão 7: CETRO - Ana Mun (Manaus)/Pref Manaus/Ambiental/Químico/2012

Leia as proposições abaixo.

Os meios mais intensamente corrosivos são a atmosfera, águas potáveis, água de rios e estuários, água do mar, solo, produtos químicos, alimentos e substâncias fundidas.

PORQUE

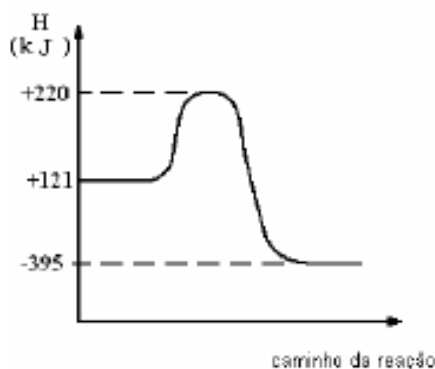
Os inibidores de corrosão são substâncias que, adicionadas ao meio corrosivo, mesmo em pequenas quantidades, reduzem a taxa de corrosão.

A respeito dessas asserções, assinale a alternativa correta.

- a) As duas são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- b) As duas são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- c) A primeira é uma proposição verdadeira, e a segunda, falsa.
- d) A primeira é uma proposição falsa, e a segunda, verdadeira.
- e) Tanto a primeira quanto a segunda asserção são proposições falsas.

Questão 8: FGV - Assis Tec (INEA)/INEA/Técnico em Química/2013

Uma determinada reação química apresenta dados experimentais que possibilitam a construção do diagrama a seguir



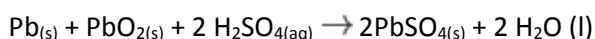
A energia mínima, em kJ, necessária para que ocorra essa reação química, com base no diagrama apresentado, é igual a

- a) 99.
- b) 121.
- c) 220.
- d) 272.
- e) 516.

Questão 9: FGV - Assis Tec (INEA)/INEA/Técnico em Química/2013

Baterias de chumbo-ácido são conjuntos de acumuladores elétricos recarregáveis, interligados convenientemente, construídos e utilizados para receber, armazenar e liberar energia elétrica por meio de reações químicas que envolvem chumbo e ácido sulfúrico.

A reação que ocorre em uma bateria desse tipo pode ser representada pela equação a seguir.

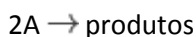


Nessa reação o agente oxidante é representado por

- a) $\text{Pb}_{(s)}$.
- b) $\text{PbO}_{2(s)}$.
- c) $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$.
- d) $\text{PbSO}_{4(s)}$.
- e) $\text{H}_2\text{O} (l)$.

Questão 10: CESPE - PCF/PF/Área 6/1997

O estudo das velocidades das reações tem dois objetivos principais: prever o tempo que a reação leva para chegar ao equilíbrio e auxiliar na compreensão do mecanismo da reação. Nesse sentido, considere a reação de segunda ordem:



A expressão da lei de velocidade para o consumo do reagente A é $d[A]/dt = -K[A]^2$ e a concentração de A em função do tempo é dada na tabela abaixo:

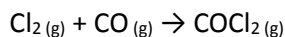
Tempo (s)	0	400
[A] mol.L ⁻¹	0,5	0,1

Com relação aos dados apresentados, julgue os itens como verdadeiros ou falsos:

- () A constante de velocidade para essa reação é de 2×10^{-2} L/mol.s.
- () O tempo de meia-vida para o reagente A é de 100 s.
- () A concentração de A é igual a 0,05 mol/L no tempo 900 s.
- () Experimentalmente, a concentração de A, observada no equilíbrio, sempre será igual a zero.

Questão 11: ESAF - Qui (MIN)/MIN/Produtos Perigosos/2012

O cloreto de carbonila, conhecido como fosgênio, é um gás tóxico e corrosivo de fórmula COCl_2 . Atualmente é usado na indústria como agente de cloração, porém foi usado na I Guerra Mundial como gás de guerra, do tipo sufocante. Para a reação entre o monóxido de carbono e cloro para produzir o cloreto de carbonila, assinale a expressão que indica a lei de velocidade e o valor da constante de velocidade, respectivamente.



Considere, para isto, os seguintes dados experimentais coletados a uma dada temperatura:

Experimento	$[\text{CO}]_{\text{inicial}}$ mol. L ⁻¹	$[\text{Cl}_2]_{\text{inicial}}$ mol. L ⁻¹	Velocidade inicial mol COCl_2 . L ⁻¹ . s ⁻¹
1	0,12	0,20	0,121
2	0,24	0,20	0,242
3	0,24	0,40	0,968

- a) $v = k [\text{Cl}_2]$ $k = 0,6 \text{ s}^{-1}$
b) $v = k [\text{CO}]$ $k = 1,0 \text{ s}^{-1}$
c) $v = k [\text{Cl}_2]^2$ $k = 3,0 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$
d) $v = k [\text{CO}][\text{Cl}_2]$ $k = 5,0 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$
e) $v = k [\text{CO}][\text{Cl}_2]^2$ $k = 25 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

Questão 12: ESAF - Qui (MIN)/MIN/Produtos Perigosos/2012

A reação de transformação do dióxido de carbono, representada pela equação abaixo, é reversível. Com relação a essa reação em equilíbrio, julgue os itens a seguir.



- I. A constante de equilíbrio dessa reação expressa em termos de concentração é $K_c = [\text{CO}]^2/[\text{CO}_2] \cdot [\text{C}]$
- II. Segundo o princípio de Le Chatelier, se for adicionado mais $\text{C}_{(\text{s})}$ no meio reacional, o equilíbrio irá se deslocar no sentido da formação de CO.
- III. O aumento da temperatura favorece a formação de CO.
- IV. A adição de um catalisador não influencia no estado de equilíbrio dessa reação, pois o catalisador aumenta simultaneamente as velocidades das reações direta e inversa, diminuindo as energias de ativação de ambas as reações.

É(São) correta(s) apenas a(s) assertiva(s)

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

Questão 13: CETRO - ERVS (ANVISA)/ANVISA/Área 1/2013

A cinética da degradação de um fármaco obedece a uma reação de primeira ordem. Sendo C_0 a concentração inicial, k a constante da reação de degradação e C a concentração do fármaco em um dado instante t , é correto afirmar que a equação matemática que representa a degradação desse fármaco é

- a) $C = C_0 - k.t$
- b) $C = C_0 - k/t$
- c) $\ln C = C_0 - k.t$
- d) $\ln C = \ln C_0 - k.t$
- e) $\log C = \log C_0 - k.t$

Questão 14: FCC - Ana MPU/MPU/Pericial/Engenharia Química/2007

Em um estudo de cinética química para obter-se a energia de ativação de uma reação, dez experimentos foram feitos determinando-se a constante da taxa de reação em temperaturas distintas. Os resultados obtidos foram plotados na forma: $1/T$ (inverso da temperatura em K) vs $\ln(k)$ (logaritmo da constante da taxa de reação), obtendo-se uma correlação linear:

$$\ln(k) = 8,96 - \frac{2300}{T}$$

Determine a energia de ativação da reação com base na correlação apresentada, sabendo que esta reação segue a equação de Arrhenius ($R = 8,314 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$)

- a) $74,5 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$.
- b) $8089 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$.
- c) $19122 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$.
- d) $20378 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$.
- e) $22350 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$.

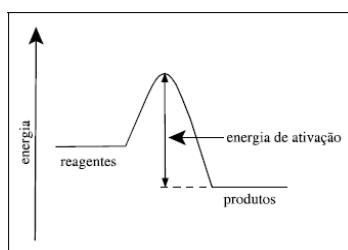
Questão 15: CESPE - PCF/PF/Área 6/Regionalizado/2004

A balística forense é uma disciplina, integrante da criminalística, que estuda as armas de fogo, sua munição e os efeitos dos disparos por elas produzidos, sempre que tiverem uma relação direta ou indireta com infrações penais, visando esclarecer e provar sua ocorrência, por meio de métodos científicos.

Em várias armas, a munição utilizada é o cartucho, um dispositivo composto pela cápsula, a espoleta, a pólvora, a bucha e o projétil. A cápsula é um recipiente rígido que acondiciona os demais componentes, sendo geralmente de metal ou de liga metálica. A espoleta, quando detonada, é que inicia a reação de combustão da pólvora, que depois se mantém naturalmente. É constituída, comumente, por estifanato de chumbo, sulfeto de antimônio e nitrato de bário. Várias outras substâncias podem ser encontradas na sua constituição, como o enxofre e o alumínio. Mais raramente, são encontrados cromatos, carbonatos e sulfocianetos. Alguns produtos das reações que provocam o disparo contribuem para a corrosão do cano das armas por serem de elevada acidez. A pólvora é uma mistura sólida de carvão, nitrato de potássio e enxofre que, ao queimar, produz grande quantidade de gases e fuligem.

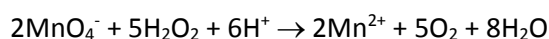
Com relação aos textos acima e aos conceitos da química relacionados, julgue os itens como verdadeiros ou falsos, considerando que os gases produzidos no interior do cartucho comportam-se idealmente.

- () Considerando que o disparo é um processo muito rápido, podendo ser considerado adiabático até os instantes iniciais após o lançamento do projétil, é correto afirmar que toda energia liberada pelas reações que ocorrem no interior do cartucho é completamente empregada para a expansão do volume ocupado pelos gases produzidos e que esses gases, enquanto o processo for adiabático, estarão em uma temperatura maior que a das suas vizinhanças.
- () As reações químicas que causam o lançamento do projétil cessam quando atingem o equilíbrio.
- () A reação da pólvora com o oxigênio é exotérmica.
- () A pressão total exercida pelos gases antes de serem expulsos do cartucho é igual à soma das pressões que cada gás da mistura exerceria se estivesse sozinho no recipiente que os confina e na mesma temperatura da mistura.
- () A taxa de reação pode ser escrita em função tanto de um dos reagentes quanto de um dos produtos.
- () A entropia do sistema aumenta quando a pólvora é queimada.
- () A variação da energia livre de Gibbs para a combustão da pólvora é menor que zero.
- () O gráfico apresentado abaixo representa corretamente a energia de ativação para a combustão da pólvora.



Questão 16: CESPE - PCF/PF/Área 6/Regionalizado/2004

O peróxido de hidrogênio é uma das substâncias que estão sob controle da Polícia Federal. A determinação de peróxido de hidrogênio pode ser feita por titulação direta com permanganato de potássio em meio ácido, quando a seguinte reação tem lugar.



Um procedimento comum é o seguinte: transferir 25,00 mL da amostra para um balão volumétrico aferido de 500,0 mL e completar o volume com água; agitar bem; transferir 25,00 mL dessa solução para um erlenmeyer; diluir com 200 mL de água destilada; adicionar 20 mL de ácido sulfúrico diluído e titular com KMnO_4 0,02 mol/L⁻¹. No caso de soluções ligeiramente coloridas ou nas titulações com permanganato diluído, recomenda-se o uso de ferroína como indicador. Admitindo-se que se tenha gasto 20,00 mL de KMnO_4 0,02000 mol/L para titular completamente uma amostra pelo procedimento descrito no texto, qual a concentração de peróxido de hidrogênio nessa amostra?

Questão 17: CESGRANRIO - Ana Amb (INEA)/INEA/Químico/2008

Uma amostra de 3,0mL de água oxigenada foi diluída a 20mL com solução de ácido sulfúrico $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ é titulada com solução de permanganato de potássio $0,1 \text{ mol L}^{-1}$, da qual foram consumidos 40mL. Qual o teor de peróxido de hidrogênio na água oxigenada, expresso em volumes de oxigênio?

- a) 15
- b) 20
- c) 25
- d) 30
- e) 40

GABARITO

1	C	6	C	13	D
2	C	7	B	14	C
3	E	8	A	17	A
4	C	9	B		
5	Anulada	11	A		