

Escola de Engenharia de Lorena - USP
Cinética Química: Exercícios – Capítulo 1 – Introdução a Cinética

CONCEITOS GERAIS

1 - Por que o aumento da temperatura das reações químicas produz um aumento na sua velocidade?

2 - Para remover uma mancha de um prato de porcelana, fez-se o seguinte : cobriu-se a mancha com meio copo de água fria, adicionaram-se algumas gotas de vinagre e deixou-se por uma noite. No dia seguinte, a mancha havia clareado levemente.

Usando apenas água e vinagre, sugira duas alterações no procedimento, de tal modo que a remoção da mancha possa ocorrer em menor tempo. Justifique cada uma das alterações propostas.

3 - Ferro na forma de palha de aço (por exemplo, bombril) enferruja mais rapidamente do que na forma de um prego. Por quê?

4 - Por que os comprimidos efervescentes se dissolvem mais rápido em água natural do que em água gelada?

5 - Por que o cigarro aceso é consumido mais rapidamente no momento de uma tragada. Explique.

6 - Por que os alimentos cozinham mais rapidamente nas panelas de pressão. Explique.

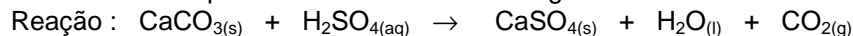
7 - Uma mistura de 2 volumes de H₂ gasoso e 1 volume de O₂ gasoso, quando submetida a uma faísca elétrica, reage explosivamente conforme a seguinte equação estequiométrica: $2 \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ liberando grande quantidade de energia. No entanto, se esta mistura for adequadamente isolada de influências externas (por exemplo, faísca elétrica, luz, ...), pode ser mantida por longo tempo, sem que a reação ocorra. Se, ao sistema isolado contendo a mistura gasosa, forem adicionadas raspas de platina metálica, a reação também se processará explosivamente e, no final, a platina adicionada permanecerá quimicamente inalterada.

A - Explique por que no sistema isolado, antes da adição da platina, não ocorre a reação de formação de água.

B - Explique por que a platina adicionada ao sistema isolado faz com que a reação se processe rapidamente.

8 - A reação química de oxidação do monóxido de carbono ocorre instantaneamente na presença de um catalisador adequado, sendo que um dos metais mais utilizados para esta reação é a platina. Explique o que ocorre com a energia de ativação da reação quando realizada na presença da platina.

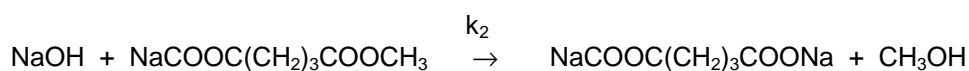
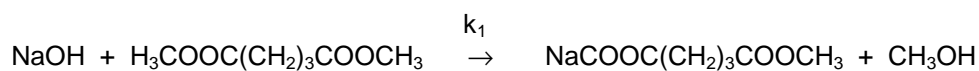
9 - O gotejamento de uma solução aquosa de ácido sulfúrico sobre carbonato de cálcio sólido dá origem a uma reação química que pode ser realizada experimentalmente de três formas diferentes. O carbonato de cálcio pode se apresentar na forma de uma barra ou de diversos pedaços da barra ou em pó. O que você pode afirmar sobre a velocidade desta reação química quando realizadas nas três situações acima com as mesmas quantidades de ambos os reagentes.



10 - (P1 – 2001) - Por que um incêndio se propaga mais rapidamente num dia com vento do que num dia sem vento ?

11 - (P1 - 2001) - Por que ao acender um fogão a lenha, utiliza-se inicialmente lascas de lenha e só depois colocam-se toras ?

12 – (P1 – 1998) - O mecanismo proposto para a saponificação do dimetil-flutarato (DMGL) por NaOH em solução aquosa é o seguinte :



Escola de Engenharia de Lorena - USP

Cinética Química: Exercícios – Capítulo 1 – Introdução a Cinética

Considerando que k_1 e k_2 estão relacionados com a possibilidade do cátion Na^+ colidir com uma extremidade CH_3 da molécula, seja na primeira ou na segunda etapa, deseja-se saber qual é o maior (k_1 ou k_2). Explique a sua resposta.

13 – (P1 – 2002) - Há dez dias, eu fui a um casamento e tive a oportunidade de observar um fenômeno interessante que não conhecia. Antes do casamento estava na casa da noiva e assisti a uma cena que me intrigou que foi a retirada da geladeira do buquê de tulipas vermelhas com o qual a noiva entraria na igreja. Todas as pétalas de cada tulipa do buquê estavam fechadinhas. Cerca de 1 hora depois na entrada da noiva na igreja pude observar que a maioria das pétalas de cada tulipa estava aberta e simplesmente eram lindas e maravilhosas. Como você explica este fenômeno?

14 – (P1 – 2004) - A queima de açúcar na atmosfera ocorre a uma temperatura superior a 500°C . Nos organismos vivos, essa reação ocorre à cerca de 37°C . Sobre esses fatos são feitas as afirmativas A e B. Indique se estas afirmações são corretas ou incorretas, explicando sua resposta.

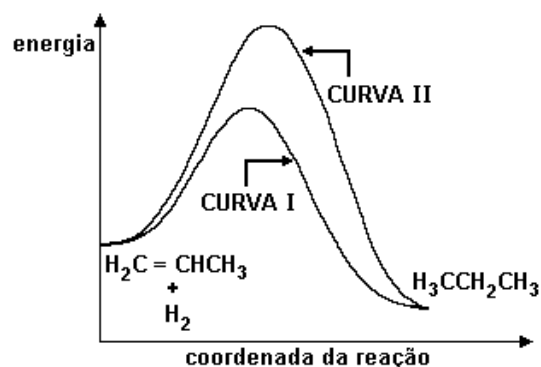
A - Nos organismos vivos, a reação ocorre com menor energia de ativação.

B - À temperatura de 500°C , a reação é exotérmica e, a 37°C , ela é endotérmica.

15 – (P1 – 2001) As curvas I e II representam caminhos possíveis para a reação de hidrogenação do propeno.

a) Qual é a curva que corresponde ao caminho da reação mais rápida. Por que?

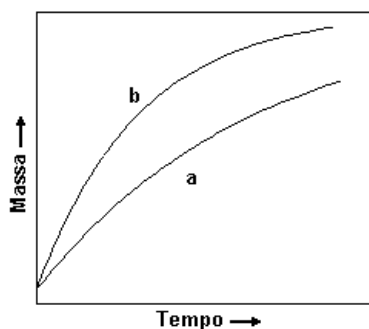
b) Escreva o fator responsável por essa diferença de velocidade.



16 - (P1-2001) - O gráfico a seguir representa as variações das massas de um pequeno pedaço de ferro e de uma esponja de ferro (palha de aço usada em limpeza doméstica) expostos ao ar (mistura de N_2 , O_2 , e outros gases além de vapor d'água).

a) Por que as massas da esponja e do pedaço de ferro aumentam com o tempo?

b) Qual das curvas diz respeito à esponja de ferro? Justifique.



Escola de Engenharia de Lorena - USP
Cinética Química: Exercícios – Capítulo 1 – Introdução a Cinética

VELOCIDADE DE REAÇÃO

1 – (P1 – 1987) - A reação de formação do ácido iodídrico foi estudada por Max Bodenstein em 1897. Os resultados encontrados pelo mesmo estão dados na tabela a seguir onde “T” é a temperatura em Kelvin e k_1 e k_2 são respectivamente as constantes de velocidade da reação direta e da reação inversa, dados em $\text{cm}^3/\text{mol.s}$.

T (K)	k_1	k_2
300	$2,04 \times 10^{-16}$	$2,24 \times 10^{-19}$
500	$2,14 \times 10^{-4}$	$1,66 \times 10^{-6}$
700	$3,02 \times 10^1$	$5,50 \times 10^1$

Determine:

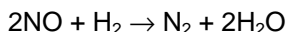
- a ordem da reação
- o valor de k_1 a 500 K nas seguintes unidades: mol, litro e hora.
- o valor de k_2 a 700 K nas seguintes unidades: mol, dm^3 e minuto.
- o valor de k_1 a 300 K nas seguintes unidades: mol, m^3 e hora.

2 - Para a reação: $2A + 3B \rightarrow C + 4D + 2F$ a velocidade de consumo de A é de 5 molsL.min.

- Qual é a velocidade de desaparecimento de B?
- Quais são as velocidades de formação de C, D e F?
- Suponha que uma reação complexa seja constituída pela sucessão de três etapas elementares com constantes de velocidade k_1 , k_2 e k_3 .

Admitindo que se tenha $k_2 = k_3$ e $k_1 \lll k_2$, o que se pode dizer em relação à velocidade de reação global? (Admitir nas várias etapas concentrações unitárias dos componentes da reação).

3 - Os seguintes dados cinéticos foram obtidos para a reação entre o óxido nítrico e o hidrogênio a 700°C.



C_0 (mol/L)		r_{A0} (mol/L.s)
NO	H_2	
0,025	0,01	$2,4 \times 10^{-6}$
0,025	0,005	$1,2 \times 10^{-6}$
0,0125	0,01	$0,6 \times 10^{-6}$

onde C_0 ... concentração inicial e $-r_{A0}$... velocidade inicial

Determinar:

- a ordem de reação em relação a cada reagente.
- a constante de velocidade da reação a 700°C.

4 - A cinética da reação: $2 \text{Fe}(\text{CN})_6^{3-} + 2\text{I}^- \rightarrow 2 \text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} + \text{I}_2$ pode ser calculada a partir da determinação da velocidade inicial de produção do iodo para mistura de várias composições, como mostrado na tabela a seguir a seguir a 25°C. Nenhuma das soluções continha iodo inicialmente.

Experiência	Composição (Molar)			Velocidade Inicial (mol I_2 /litro.hora)
	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$	I^-	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$	
1	0,001	0,001	0,001	0,001
2	0,002	0,001	0,001	0,004
3	0,001	0,002	0,002	0,001
4	0,002	0,002	0,001	0,008

Sabendo-se que a Lei de velocidade desta reação pode ser dada com a seguinte forma:

$$\frac{d[\text{I}_2]}{dt} = k [\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]^a [\text{I}^-]^b [\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}]^c$$

Determine os valores de “a”, “b” e “c” e também da constante de velocidade “k”.

Escola de Engenharia de Lorena - USP
Cinética Química: Exercícios – Capítulo 1 – Introdução a Cinética

5 – (P1 – 2010) - Para uma reação em fase gasosa a 400°C , a velocidade da reação é:

$$-\frac{dp_A}{dt} = 0,108 [p_A]^3 \text{ (atm/h)}$$

Determine:

- a) a constante de velocidade se a pressão for expressa em mmHg.
- b) o valor da constante de velocidade expresso em unidades de concentração e tempo.

6 – (P1 – 1998) - Para uma reação em fase gasosa a 600°C , a velocidade da reação é:

$$-\frac{dp_A}{dt} = 0,6743 [p_A]^{1,5} \text{ (atm/h)}$$

Determine:

- a) Qual o valor e a unidade da constante de velocidade se a pressão for expressa em mmHg.
- b) Qual será o valor da constante de velocidade para essa reação se a equação de velocidade

for $-\frac{dC_A}{dt} = k [C_A]^{1,5} \text{ (mol/litro.h)}$

7 – (P2 – 2001) - Suponha que os dados abaixo foram obtidos para a reação irreversível homogênea em fase gasosa: $2A + 2B \rightarrow R + 2S$ realizada em autoclave de 2 L a 800°C

π_0 (KPa)	fração molar inicial de A	$(d\pi/dt)_0$ (KPa/min)
46	0,261	-0,8
70	0,514	-7,2
80	0,150	-1,6

A - Qual é a equação de velocidade desta reação?

B – Qual a constante de velocidade em L, mol e segundos?

C – Explique as considerações feitas para obter os resultados encontrados.

Dado: $R = 8,314 \text{ (KPa.dm}^3\text{/mol.K)}$

Respostas

1) a) $n = 2$ / b) $k = 7,70 \times 10^{-4} \text{ L/mol.h}$ / c) $k = 3,3 \text{ dm}^3\text{/mol.min}$ / d) $k = 7,34 \times 10^{-19} \text{ m}^3\text{/mol.h}$

2) $-r_B = 7,5$; $r_C = 2,5$; $r_D = 10$; $r_F = 5 \text{ (moles/L.min)}$ / c) Etapa 1

3) a) $n = 1$ para o H_2 e $n = 2$ para o NO / b) $k = 0,384 \text{ L}^2\text{/mol}^2\text{.seg.}$

4) $a = 2 \therefore b = 1 \therefore c = -1 \therefore k = 1000 \text{ L/mol.h}$

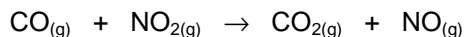
5) a) $k = 1,87 \times 10^{-7} \text{ (mmHg)}^{-2}\text{(h)}^{-1}$ b) $k = 328,9 \text{ (M)}^{-2}\text{(h)}^{-1}$

6) a) $k = 0,0245 \text{ (mmHg)}^{-1/2}\text{(h)}^{-1}$ b) $k = 5,71 \text{ (M)}^{-0,5}\text{(h)}^{-1}$

7) a) $\alpha = 2$ e $\beta = 1$ b) $k = 433,7 \text{ (L}^2\text{/mol}^2\text{.s)}$

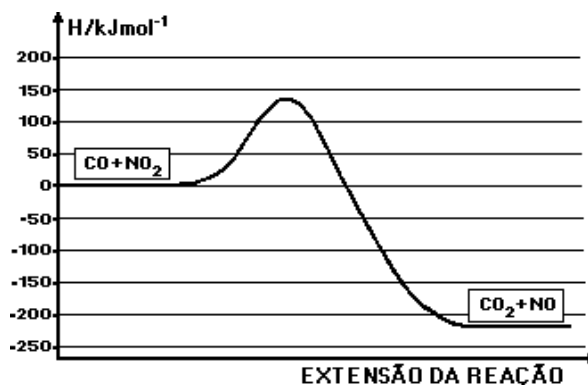
ENERGIA DE ATIVAÇÃO

1 - (P1-2001) - O gráfico a seguir representa a variação de energia potencial quando o monóxido de carbono, CO, é oxidado a CO₂, pela ação do NO₂, de acordo com a equação:



A partir do gráfico, deseja-se saber :

- A) esta reação é exotérmica ou endotérmica? Qual o valor de ΔH ?
B) Qual a Energia de ativação da reação.



2 - (P1 - 2006) - Para a reação: $2 \text{N}_2\text{O}_5(g) \rightarrow 4 \text{NO}_2(g) + \text{O}_2(g)$ a energia de ativação, E_a , e a variação de energia, ΔH , são respectivamente, 100 KJ/mol e - 23 KJ/mol

- A - Desenhe o diagrama de energia para esta reação
B - Qual é a energia de ativação para a reação reversa?

3 - (P2 - 2003) - Sabe-se que à temperatura ambiente (25°C) a velocidade de uma reação duplica quando a temperatura se eleva de 10°C.

- a) Calcular a energia de ativação para uma reação que obedece a esta regra.
b) É de se esperar que esta regra seja violada com frequência?

4 - (P1 - 2003) - Uma determinada reação química 1 possui uma energia de ativação maior do que uma determinada reação química 2. Sabendo-se que as constantes de velocidade de ambas as reações possuem o mesmo valor em uma dada temperatura T, qual das duas reações terá o maior valor para o fator de frequência (k_0). Demonstre matematicamente a sua resposta.

5 - (P1 - 2002) - Duas reações químicas de mesma ordem possuem o fator pré-exponencial (k_0) igual mas suas energias de ativação diferem de 41,9 KJ/mol. Calcule a relação entre as constantes de velocidade desta reação a 600K.

6 - (Exame - 1999) - As constantes de velocidade da reação de segunda ordem entre o oxigênio atômico e hidrocarbonetos aromáticos foram medidas em várias temperaturas após ensaios experimentais conduzidos por R. Atkinson e J. N. Pitts e os resultados encontrados foram publicados no J. Phys. Chem. 79, 295 (1975).

Na reação com o benzeno, as constantes de velocidade, em $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$, são as seguintes: $1,44 \times 10^7$ a 300,3 K; $3,03 \times 10^7$ a 341,2 K e $6,9 \times 10^7$ a 392,2 K

- a) Calcular a energia de ativação desta reação.
b) Qual a equação de velocidade desta reação em função da temperatura ?
c) Esboce um gráfico de $k \times T$ no intervalo entre 300 e 400 K.

7- (P1 - 2010) - A reação química: $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$ foi estudada em diferentes temperaturas e a sua constante de velocidade foi apurada conforme apresentado na tabela abaixo.

T (K)	556	575	629	647	666	683	700
k (dm ³ /mol.seg)	$3,11 \times 10^{-7}$	$1,18 \times 10^{-6}$	$3,33 \times 10^{-5}$	$8,96 \times 10^{-5}$	$1,92 \times 10^{-4}$	$5,53 \times 10^{-4}$	$1,21 \times 10^{-3}$

Escola de Engenharia de Lorena - USP

Cinética Química: Exercícios – Capítulo 1 – Introdução a Cinética

Calcule:

- A) a energia de ativação desta reação.
- B) a equação de velocidade desta reação em função da temperatura.
- C) A temperatura na qual a $k = 1$ (L/mol.min)

8 - (P1 – 2010) - A decomposição térmica do etano foi estudada em diversas temperaturas, e os valores das constantes de velocidade encontrados em cada temperatura estão na tabela a seguir:

$k \times 10^5$ (seg) ⁻¹	8,2	12,3	23,1	35,1	57,6	92,4	141,5
T (K)	843	853	863	873	883	893	903

A – Qual a equação de velocidade desta reação em função da temperatura?

B – Calcule o tempo de meia vida desta reação em função da sua temperatura no intervalo entre 843 K e 903 K e apresente **graficamente** estes dados.

9 – (P1 – 2000 – extraída do Levenspiel) - Todo dia 22 de maio, Octave Levenspiel planta uma semente de melancia. Ele a água, luta contra as lagartas, reza e vê suas plantas crescerem até o dia que finalmente a melancia amadurece. Ele então colhe e faz a festa. Naturalmente, alguns anos não são bons, como ocorreu em 1980, quando um gaio (um tipo de pássaro) carregou a semente. Seis verões foram de muita alegria, e nestes, Levenspiel anotou o número de dias necessários para o crescimento versus a temperatura média diurna durante o período de crescimento.

Ano	1976	1977	1982	1984	1985	1988
Dias de crescimento	87	85	74	78	90	84
Temp. média (°C)	22,0	23,4	26,3	24,3	21,1	22,7

A – A temperatura afeta a taxa de crescimento? Explique a sua resposta

B – Se afirmativo, represente isto graficamente através da energia de ativação.

C – Qual deve ser a provável temperatura média para que o crescimento ocorra em 60 dias?

10 – (P1 – extraída do Levenspiel) - Em meados do século XIX, o entomologista Henri Fabri notou que as formigas francesas (variedade de jardim) trabalhavam de forma apressada, frenética, em dias quentes e de forma muito lenta em dias frios. Os resultados encontrados estão na tabela a seguir. Analise graficamente este fenômeno.

Velocidade da corrida (m/h)	150	160	230	295	370
T(°C)	13	16	22	24	28

A) Quais as conclusões você pode tirar deste fenômeno?

B) Qual deve ser a provável velocidade das formigas em dias de frio intenso (5°C)?

11 – (Levenspiel) - Em dias típicos de verão, o grilo campestre pula e trila desordenadamente. Mas, à noite, quando um grande número deles se congrega, o trilo parece tornar-se mais intenso e sua velocidade muito regular. Em 1897, Dalbear observou que esse trilo não era somente regular, mas que sua velocidade era determinada pela temperatura. : (nº de trilos em 15 segundos) + 40 = (temp. ° F)

Considerando que a velocidade dos trilos é uma medida direta da velocidade metabólica, achar qual a E_a , em cal, desses grilos no intervalo de T entre 60 a 80°F.

Respostas

1) $\Delta H = -220$ KJ/mol e $E_a = 140$ KJ/mol

2) $E_a = 123$ KJ/mol

3) $E_a = 12.300$ cal/mol

4) $k_{o1} > k_{o2}$

5) $k_I = 4444 k_{II}$

6) A) $E = 3994$ cal/mol

B) $-r_A = 1,1 \times 10^{10} e^{-2009/T} C_A C_B$

7) B) $(-r_{HI}) = 6,9 \times 10^{10} e^{-22205/T} [HI]^2$

C) $T = 764$ K

8) $(-r_{C_2H_6}) = 6,36 \times 10^{14} e^{-36990/T} [C_2H_6]$

9) B) $y = 7,0226 - 3389,3x$

C) $T = 31,8^\circ\text{C}$

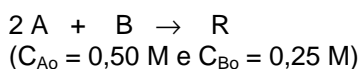
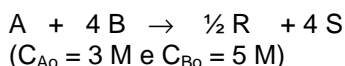
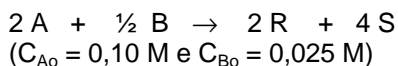
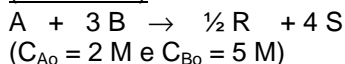
10) B) $v = 81,20$ m/h

11) $E = 10.780$ cal/mol

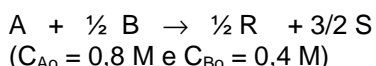
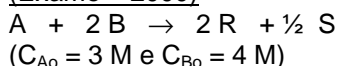
CONCENTRAÇÃO X TEMPO

1 - Esboce um gráfico de concentração versus tempo para as seguintes reações químicas:

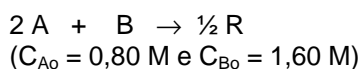
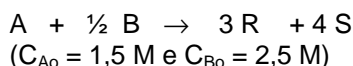
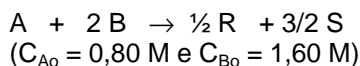
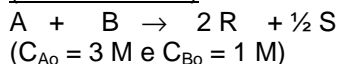
(P1 – 1999)



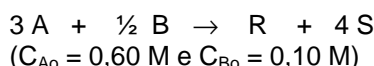
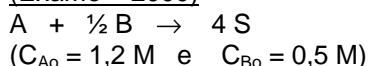
(Exame – 2000)



(Exame – 1999)



(Exame – 2000)



2 – (P1 – 2002) - Sabe-se que uma reação química irreversível tem uma estequiometria do tipo:



Em um determinado experimento realizado, partiu-se de concentrações iniciais de A e de B iguais (2 M) e ao final da reação pode-se verificar que a concentração de A, que estava em excesso, era de 1,5M e que a concentração de R era de 1,0 M.

A – Plotar um gráfico das Concentrações de A, B e R em função do tempo.

B – Plotar um gráfico com as conversões A e B em função do tempo.

C – Qual a estequiometria desta reação?

3 – (P1 – 2003) - A reação química irreversível $A + 2B \rightarrow \frac{1}{2}R + 2S$ ocorre em fase líquida à temperatura ambiente. Uma curva da conversão da reação versus tempo foi apurada e os dados encontrados encontram-se na tabela abaixo.

t (min)	0	10	40	100	200	400
Conversão da reação (%)	0	9,5	33	63,2	86,5	98

A - Sabendo-se que as concentrações iniciais de A e B são 2M e 5M, respectivamente, esquematize um gráfico com as curvas de concentração de A, B, R e S em função do tempo.

B – Existe reagente em excesso? Quem? Quanto?

4- A reação química $A + 2B \rightarrow \frac{1}{2}S + 3T$ ocorre em fase líquida a temperatura ambiente. Uma curva de conversão x tempo em função da reagente A foi levantado e os dados encontrados estão listados na tabela abaixo.

t (min)	0	10	40	100	200	400	1000
X _A	0	9,52	33	63,2	86,5	98	100

Sabendo-se que as concentrações iniciais de A e B são 2,0M e 7,0M, respectivamente, determine:

A) as curvas de concentração de A, B, S e T em função do tempo.

B) Por que a concentração do reagente B ao final da reação não é zero

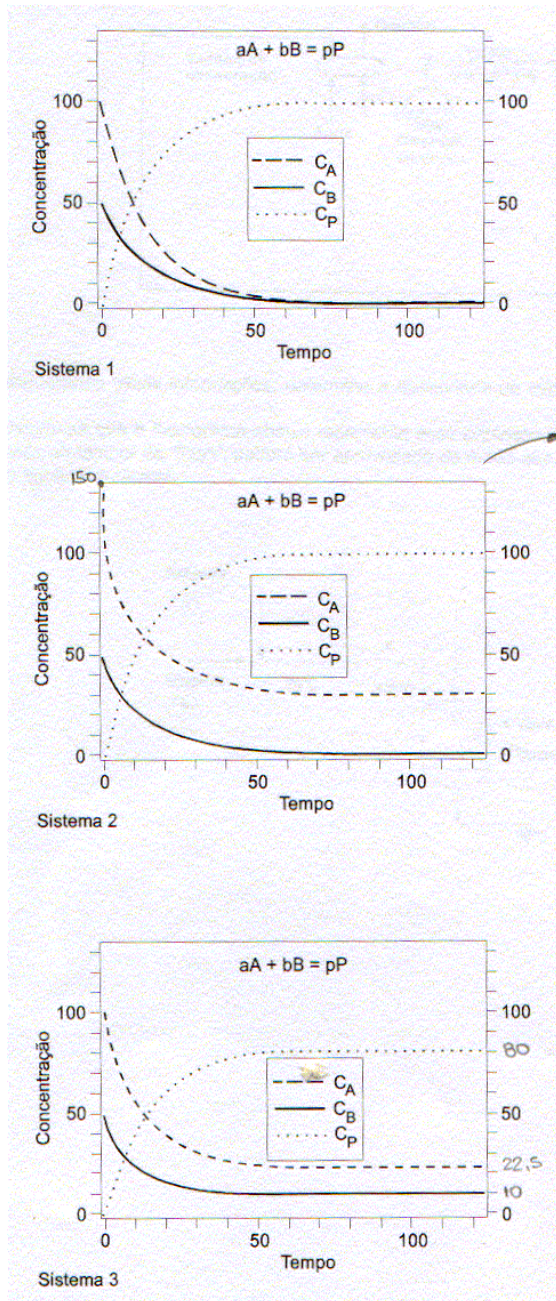
Escola de Engenharia de Lorena - USP
 Cinética Química: Exercícios – Capítulo 1 – Introdução a Cinética

5 – (P1 – 2001) – (Provão)

O comportamento da concentração das substâncias A, B e P em três sistemas reacionais descontínuos e temperatura constantes é apresentado nas figuras ao lado.

Interprete a dependência da concentração dos componentes com o tempo em cada um dos sistemas em termos de parâmetros cinéticos e termodinâmicos, informando e justificando cada resposta:

- A) a estequiometria da reação
- B) se os reagentes estão presentes em proporções estequiométricas ou não;
- C) se a reação é irreversível ou reversível.



Respostas

2) C) $A + 4B \rightarrow 2R$

3) B) Excesso de 1 M de B

5) Gráfico 1: A) $2A + 1B \rightarrow 2P$;

Gráfico 2: A) $2A + 1B \rightarrow 2P$;

Gráfico 3: A) $2A + 1B \rightarrow 2P$;

B) Sim

B) Não. Excesso de A

B) Sim

C) Irreversível

C) Irreversível

C) Reversível

Escola de Engenharia de Lorena - USP
Cinética Química: Exercícios – Capítulo 1 – Introdução a Cinética

ESTEQUIOMETRIA BÁSICA

1 – (Exame – 2000) - A reação química $A + \frac{1}{2}B \rightarrow 4R$ ocorre a volume constante. Utilizando-se de concentrações iniciais de A e de B são 1,0 M e 0,8 M, respectivamente, determine a concentração molar de R ao final da reação.

2 – (P1 – 1998) - A reação química em fase líquida $2A + 3B \rightarrow R$ é realizada a partir de concentrações iniciais de 1,0 e 2,0 moles/litro, respectivamente. Qual a concentração de R quando a conversão da reação é de 80 %?

3 – (P1 – 1998) - A reação química em fase líquida $A + 2B \rightarrow$ produtos é realizada a partir de concentrações iniciais de 1,2 e 4,0 moles/litro, respectivamente. Qual a concentração de A e B quando a conversão da reação é de 60% ?

4 – (P1 – 1997) - A reação química $A + 3/2B \rightarrow 4T$ ocorre a volume constante. Sabendo-se que as concentrações iniciais de A e de B são 1,0 M e 3,0 M, respectivamente, determine a concentração molar de T ao final da reação.

5 - A reação química $A + \frac{1}{2}B \rightarrow 2R + 3S$ ocorre a volume constante., Sabendo-se que as concentrações iniciais de A e de B são 1,2 M e 0,7 M, respectivamente, determine:

A - a concentração molar de S no final da reação.

B - a concentração molar de B no tempo de meia vida da reação.

C - a conversão da reação quando a concentração de R atingir 1,24 moles/litro.

6 - A reação química $2A + 3B \rightarrow \frac{1}{2}R + 4S$ ocorre em fase líquida a partir de concentrações iniciais conhecidas ($C_{A0} = 2,0M$ e $C_{B0} = 4,0M$) tem a concentração molar do produto R acompanhada ao longo do tempo, conforme a seguinte tabela:

t (min.)	10	20	40	80	120	160	300
C_R (M)	0,10	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45

Sabendo-se que não existe R e S no início da reação, calcule:

A - a conversão de A após 2 horas de reação.

B - o tempo de meia vida da reação.

C - a concentração do reagente em excesso ao final da reação.

7 - (P1 - 1994) - A reação química $A + 3B \rightarrow 4R + 5/2S$ ocorre em fase líquida e tem a concentração molar do produto S acompanhada ao longo do tempo, conforme a seguinte tabela:

t (segundos)	5	40	120
C_S (Molar)	0,45	0,79	0,98

Sabendo-se que após dois minutos podemos considerar a reação como completa e que a relação inicial entre as concentrações molares dos reagentes é 1,0A/2,0B, determine as concentrações iniciais de A e de B.

8 – (P1 – 2002) - A reação química $A + 2B \rightarrow \frac{1}{2}R$ é irreversível.

Um experimento foi realizado a partir das pressões iniciais de A e B fornecidas na tabela abaixo e após 2 horas de reação verificou-se que a pressão total do sistema diminuiu 10,9 mmHg. Qual a pressão do produto R formado após estas 2 horas?

p_{A0} (mmHg)	p_{B0} (mmHg)	$\Delta\pi$ (mmHg)
178,2	225	-10,9

Escola de Engenharia de Lorena - USP

Cinética Química: Exercícios – Capítulo 1 – Introdução a Cinética

9 – (P1 – 2007) - A reação química $A + 2B \rightarrow 3R$ ocorre em fase gasosa na temperatura de 250°C. Sabendo-se que as concentrações iniciais de A e B são 0,50 M e 2,0M e que esta reação é realizada em um reator a volume constante, determine:

- A) a concentração de R para uma conversão de 40% de A.
- B) a pressão de B para uma conversão de 50% de A..
- C) a pressão total ao final da reação.
- D) a pressão total para uma conversão de 60% de A a partir da seguinte alimentação: $C_{A0} = 0,50M$, $C_{B0} = 2,0M$ e mais 50% de inertes.

10 – (P1 – 1994) - A reação química de hidrogenação do eteno ocorre a partir da introdução de 140g de eteno e 10g de hidrogênio ($C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$) em um reator de 40 litros a temperatura de 225°C, que contem inicialmente 140 gramas de nitrogênio. Calcule:

- A - a pressão de cada um dos reagentes no tempo de meia vida da reação.
- B - a conversão da reação quando no sistema restarem 4 gramas de hidrogênio.
- C - a fração molar de inerte no início e no final da reação.
- D - a fração molar do reagente excesso ao final da reação.

11 - (P1 – 2004) - A reação química: $A + 2B \rightarrow 3R$ ocorre em fase gasosa em um reator batelada a volume constante, mantido a 300°C. Sabendo-se que as concentrações iniciais de A e de B são 0,25M e 0,60M, respectivamente, pede-se determinar:

- A - a pressão parcial de B após uma conversão de 70% de A
- B - a pressão total no interior do reator ao final da reação
- C - a concentração de B após uma conversão de 60% de A, se a reação for iniciada em presença de 40% em moles de inerte.
- D - a pressão total no interior do reator após uma conversão de 60% de A, a partir de uma mistura inicial contendo 70% em moles de inerte.

Respostas

- 1) $C_R = 4,0 M$
- 2) $C_R = 0,4 M$
- 3) $C_A = 0,48 M$ e $C_B = 2,56 M$
- 4) $C_T = 4,0 M$
- 5) A) $C_s = 3,6M$ B) $C_B = 0,4M$ C) $X_A = 0,517$
- 6) A) $X_A = 0,70$ B) $t_{1/2} = 40 \text{ min}$ C) $C_B = 1,0M$
- 7) $C_{A0} = 0,588 M$ e $C_{B0} = 1,176 M$
- 8) $p_R = 2,18 \text{ mmHg}$
- 9) A) $C_R = 0,6 M$ B) $p_B = 64,33 \text{ atm}$ C) $\pi = 107,2 \text{ atm}$ D) $\pi = 160,8 \text{ atm}$
- 10) A) $p_A = p_B = 2,55 \text{ atm}$ B) $X_A = X_B = 0,60$ C) $X_{I0} = 0,333$ e $X_{If} = 0,50$ D) $X_{\text{excesso}} = 0$
- 11) A) $p_B = 11,75 \text{ atm}$ B) $\pi = 39,94 \text{ atm}$ C) $C_B = 0,30 M$ D) $\pi = 133,11 \text{ tm}$

