

01-Analisemos, então, o que ocorre com a reação  $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ . Um químico, medindo a quantidade de matéria de etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) em função do tempo e nas condições em que a reação se processa, obteve os seguintes resultados

Tempo (min)	Quantidade de matéria (em mols) de $\text{C}_2\text{H}_2$ consumida	Quantidade de matéria (em mols) de $\text{H}_2$ consumida	Quantidade de matéria (em mols) de etano formada
0	50	60	0
4	38	36	12
6	35	30	15
10	30	20	20

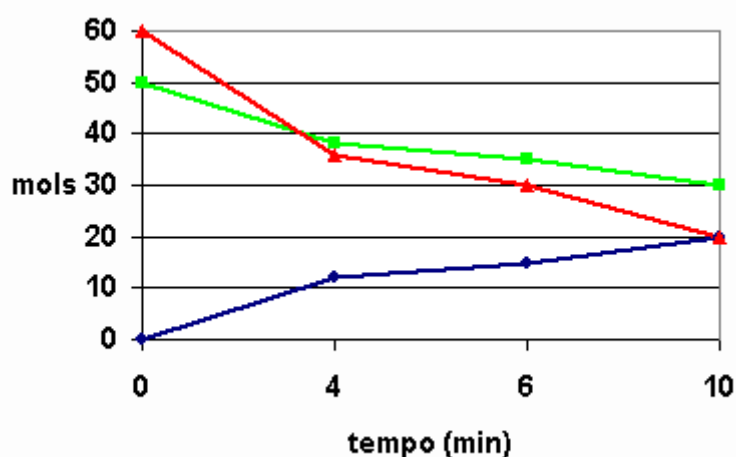
Determine a velocidade média nos intervalos em função de  $\text{H}_2$  e  $\text{C}_2\text{H}_2$  e represente no gráfico as curvas de consumo e obtenção.

Se calcularmos a velocidade média da reação em função de  $\text{C}_2\text{H}_2$ , nos intervalos, teremos:

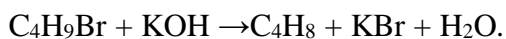
$$\begin{aligned}
 0 \text{ a } 4 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|38 - 50|}{4 - 0} \Rightarrow V_m = 3 \text{ mol/min} \\
 0 \text{ a } 6 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|35 - 50|}{6 - 0} \Rightarrow V_m = 2,5 \text{ mol/min} \\
 0 \text{ a } 10 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|30 - 50|}{10 - 0} \Rightarrow V_m = 2 \text{ mol/min} \\
 4 \text{ a } 6 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|35 - 38|}{6 - 4} \Rightarrow V_m = 1,5 \text{ mol/min} \\
 6 \text{ a } 10 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|30 - 35|}{10 - 6} \Rightarrow V_m = 1,25 \text{ mol/min} \\
 4 \text{ a } 10 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|30 - 38|}{10 - 4} \Rightarrow V_m = 1,33 \text{ mol/min}
 \end{aligned}$$

Se calcularmos a velocidade média da reação em função de  $H_2$ , nos intervalos, teremos:

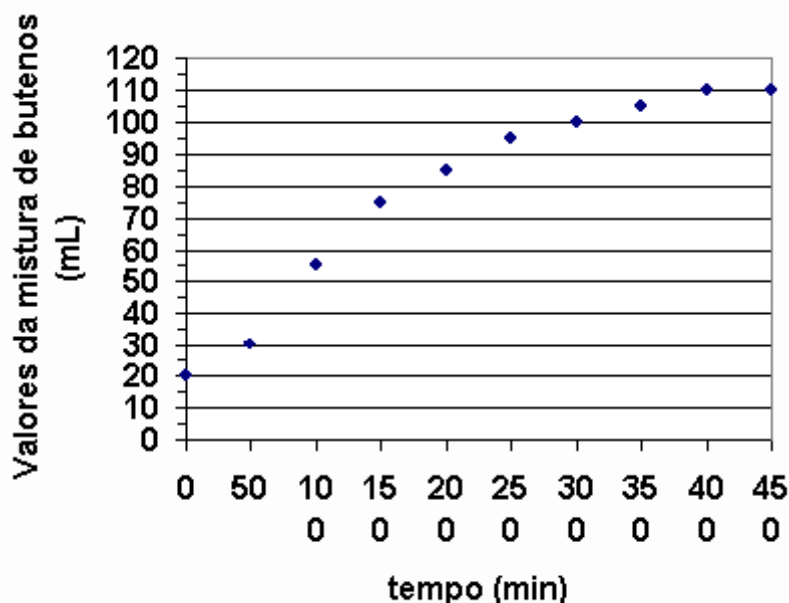
$$\begin{aligned}
 0 \text{ a } 4 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|36 - 60|}{4 - 0} \Rightarrow V_m = 6 \text{ mol/min} \\
 0 \text{ a } 6 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|30 - 60|}{6 - 0} \Rightarrow V_m = 5 \text{ mol/min} \\
 0 \text{ a } 10 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|20 - 60|}{10 - 0} \Rightarrow V_m = 4 \text{ mol/min} \\
 4 \text{ a } 6 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|30 - 36|}{6 - 4} \Rightarrow V_m = 3 \text{ mol/min} \\
 6 \text{ a } 10 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|20 - 30|}{10 - 6} \Rightarrow V_m = 2,5 \text{ mol/min} \\
 4 \text{ a } 10 \text{ min} &\Rightarrow V_m = \frac{|20 - 36|}{10 - 4} \Rightarrow V_m = 2,66 \text{ mol/min}
 \end{aligned}$$



**02-** O 2-bromobutano (líquido) reage com hidróxido de potássio (em solução de água e álcool) formando o 2-buteno (gasoso) e, em menor proporção, o 1-buteno (gasoso):



Numa experiência, 137g de 2-bromobuteno e excesso de KOH foram aquecidos a  $80^\circ C$ . A cada 50s o volume da mistura de buteno foi determinado, nas condições ambientais, obtendo-se o gráfico a seguir:



Observando-se o gráfico acima, o que se pode afirmar sobre a velocidade da reação quando se comparam seus volumes médios ao redor de 100, 250 e 400 segundos? Justifique utilizando o gráfico.

Aproximadamente, calculemos a velocidade da reação ao redor dos valores solicitados:

$$V_{100} = \frac{\text{volume } 150 - \text{volume } 50}{150 - 50} = \frac{75 - 30}{150 - 50} = 0,45 \text{ mL / s}$$

$$V_{250} = \frac{\text{volume } 300 - \text{volume } 200}{300 - 200} = \frac{100 - 85}{300 - 200} = 0,15 \text{ mL / s}$$

$$V_{400} = \frac{\text{volume } 450 - \text{volume } 350}{450 - 350} = \frac{110 - 105}{450 - 350} = 0,05 \text{ mL / s}$$

A medida que decorre o tempo, a velocidade da reação diminui.

**03-** A concentração  $[A]$ , expressa em mol/L de uma substância A que, em meio homogêneo, reage com outra B, segundo a equação  $A + B \rightarrow C + D$ , varia com o tempo t segundo a lei:  $[A] = 5 - 0,2t - 0,1t^2$ , com t medido em horas. Qual a velocidade média dessa reação entre os instantes  $t_1 = 1h$  e  $t_2 = 2h$ ?

$$[A] = 5 - 0,2t - 0,1t^2$$

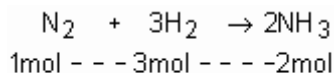
$$t = 1h \quad [A] = 5 - 0,2(1) - 0,1(1)^2 \Rightarrow [A] = 5 - 0,2 - 0,1 \Rightarrow [A] = 4,7 \text{ mol / L}$$

$$t = 2h \quad [A] = 5 - 0,2(2) - 0,1(2)^2 \Rightarrow [A] = 5 - 0,4 - 0,4 \Rightarrow [A] = 4,2 \text{ mol / L}$$

$$V_m = \frac{|4,2 - 4,7|}{2 - 1} \Rightarrow V_m = 0,5 \text{ mol / L} \times h$$

**04-** Numa experiência envolvendo o processo:  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ , a velocidade da reação

foi expressa como  $\frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = 4,0 \text{ mol/L} \times \text{h}$ . Considerando a não-ocorrência de reações secundárias, qual a expressão dessa mesma velocidade, em termos de concentração de gás hidrogênio?

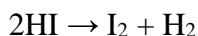


$$\frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = 4,0 \text{ mol/L} \times \text{h}$$

$$\frac{\Delta[\text{N}_2]}{\Delta t} = 2,0 \text{ mol/L} \times \text{h}$$

$$\frac{\Delta[3\text{H}_2]}{\Delta t} = 6,0 \text{ mol/L} \times \text{h}$$

**05-** A reação de decomposição de iodeto é representada pela equação química



O controle da concentração de iodeto presente no sistema, em função do tempo (em temperatura constante) forneceu os seguintes dados:

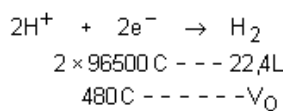
Iodeto (mol/L)	1	0,625	0,375	0,200	0,120
Tempo (min)	0	10	20	30	40

A velocidade dessa reação é constante? Por que?

Resposta: Não, a velocidade diminui com o tempo – basta verificar na tabela que, à medida que o tempo passa, a variação da concentração do iodeto vai se tornando cada vez menor.

**16)**

$$Q = i \times t \Rightarrow Q = 16 \times (5 \times 60) \Rightarrow Q = 480 \text{ C}$$

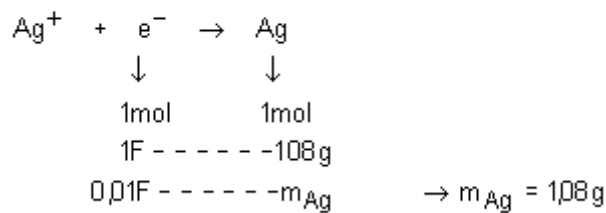


$$V_0 = 0,0557 \text{ L (55,7 mL)}$$

$$\frac{P_0 \times V_0}{T_0} = \frac{P_1 \times V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{760 \times 55,7}{273} = \frac{700 \times V_1}{300} \Rightarrow V_1 = 66,45 \text{ mL}$$

17)

Re solução

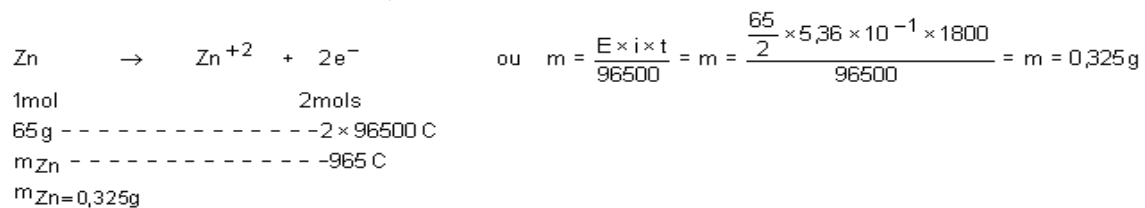


18)

Re solução

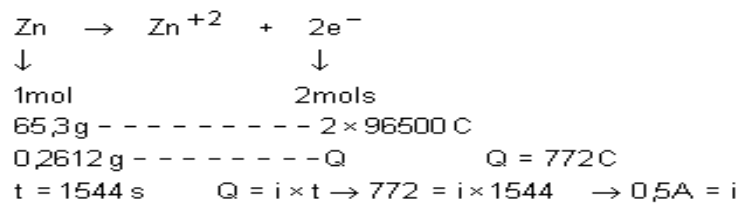
$$i = 5,36 \times 10^{-1} \text{ A}$$

$$t = 1800 \text{ s} \quad Q = i \times t \rightarrow Q = 5,36 \times 10^{-1} \times 1800 \rightarrow Q = 965 \text{ C}$$



19)

Re solução



20)

