



# *Dinâmica e Energia nas Transformações Químicas*

6 C		8 O	9 F
14 Si	15 P		17 Cl

## Dinâmica e Energia nas Transformações Químicas

1. (Fuvest) Considere as reações de oxidação dos elementos Al, Mg e Si representadas pelas equações a seguir e o calor liberado por mol de O, consumido.  $\frac{4}{3} \text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \frac{2}{3} \text{Al}_2\text{O}_3$   $\Delta H = -1120 \text{ kJ/mol de O}$ ,  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$   $\Delta H = -1200 \text{ kJ/mol de O}$ ,  $\text{Si} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2$   $\Delta H = -910 \text{ kJ/mol de O}$ . Em reações iniciadas por aquecimento, dentre esses elementos, aquele que reduz dois dos óxidos apresentados e aquele que reduz apenas um deles, EM REAÇÕES EXOTÉRMICAS, são, respectivamente,

- a) Mg e Si
- b) Mg e Al
- c) Al e Si
- d) Si e Mg
- e) Si e Al

2. (Fuvest-Adaptada) Tanto gás natural como óleo diesel são utilizados como combustível em transportes urbanos. A combustão completa do gás natural e do óleo diesel liberam, respectivamente,  $9 \times 10^3 \text{ kJ}$  e  $9 \times 10^4 \text{ kJ}$  por mol de hidrocarboneto. A queima desses combustíveis contribui para o efeito estufa. Para igual energia liberada, quantas vezes a contribuição do óleo diesel é maior que a do gás natural? (Considere gás natural =  $\text{CH}_4$ , óleo diesel =  $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$ )

3. (Unesp) Sobre catalisadores, são feitas as quatro afirmações seguintes. I - São substâncias que aumentam a velocidade de uma reação. II - Reduzem a energia de ativação da reação. III - As reações nas quais atuam não ocorreriam nas suas ausências. IV - Enzimas são catalisadores biológicos. Dentre estas afirmações, estão corretas, apenas:

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

4. (Unesp) A cinética da reação  $2\text{HgCl}_2 + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Cl}^- + 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s})$  Foi estudada em solução aquosa, seguindo o número de mols de  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  que precipita por litro de solução por minuto. Os dados obtidos estão na tabela.

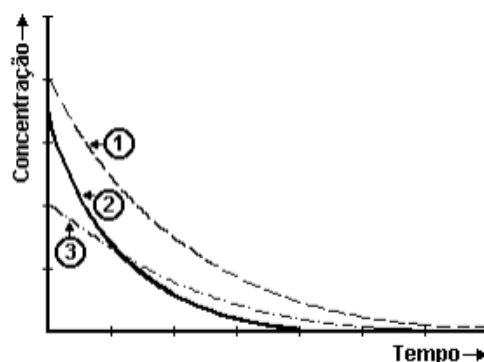
$[\text{HgCl}_2]$ (mol.l <sup>-1</sup> )	$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ (mol.l <sup>-1</sup> )	Velocidade (mol.l <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )
0,100	0,15	$1,8 \times 10^{-5}$
0,100	0,30	$7,2 \times 10^{-5}$
0,050	0,30	$3,6 \times 10^{-5}$

Pede-se:

- Determinar a equação de velocidade da reação.
- Calcular o valor da constante de velocidade da reação.
- Qual será a velocidade da reação quando  $[\text{HgCl}_2]=0,010\text{M}$  e  $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]=0,010\text{M}$ ?

5. (Unicamp) Soluções aquosas de água oxigenada,  $\text{H}_2\text{O}_2$  decompõem-se dando água e gás oxigênio. A figura a seguir representa a decomposição de três soluções de água oxigenada em função do tempo, sendo que uma delas foi catalisada por óxido de ferro (III),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

- Qual das curvas representa a reação mais lenta? Justifique em função do gráfico.
- Qual das curvas representa a reação catalisada? Justifique em função do gráfico.



6. (Unicamp) Explosão e incêndio se combinaram no terminal marítimo de São Francisco do Sul, em Santa Catarina, espalhando muita fumaça pela cidade e pela região. O incidente ocorreu com uma carga de fertilizante em que se estima tenham sido

decompostas 10 mil toneladas de nitrato de amônio. A fumaça branca que foi eliminada durante 4 dias era de composição complexa, mas apresentava principalmente os produtos da decomposição térmica do nitrato de amônio: monóxido de dinitrogênio e água. Em abril de 2013, um acidente semelhante ocorreu em West, Estados Unidos da América, envolvendo a mesma substância. Infelizmente, naquele caso, houve uma explosão, ocasionando a morte de muitas pessoas.

a) Com base nessas informações, escreva a equação química da decomposição térmica que ocorreu com o nitrato de amônio.

b) Dado que os valores das energias padrão de formação em  $\text{kJ mol}^{-1}$  das substâncias envolvidas são nitrato de amônio (-366), monóxido de dinitrogênio (82) e água (-242), o processo de decomposição ocorrido no incidente é endotérmico ou exotérmico?

Justifique sua resposta considerando a decomposição em condições padrão.

## Gabarito

1. B
2. 1,4
3. D
4. a)  $V = k [\text{HgCl}_2] \cdot [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2$   
b)  $k = 8,0 \cdot 10^{-3}$   
c)  $V = 8,0 \cdot 10^{-9} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
5. a) Curva 3 - menor variação de concentração em função do tempo.  
b) Curva 2 - final da reação num tempo menor.
6. a)  $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   
b)  $\Delta H = H_P - H_R$   
 $\Delta H = -402 - (-366)$   
 $\Delta H = -36 \text{ KJ}$   
 $\Delta H < 0$  - exotérmica