

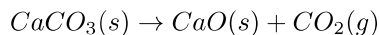
### Exercícios Objetivos

1. (2008/2) Sódio metálico reage com água liberando grande quantidade de calor, o qual pode desencadear uma segunda reação, de combustão. Sobre essas reações, é correto afirmar que
- (a) os valores de  $\Delta H$  são positivos para as duas reações e  $H_2O$  é produto da combustão.
  - (b) o valor de  $\Delta H$  é positivo apenas para a formação de  $NaOH(aq)$  e  $CO_2$  é um produto da combustão.
  - (c) o valor de  $\Delta H$  é positivo para a formação de  $NaOH(aq)$  e negativo para a combustão de  $H_2$ .
  - (d) os valores de  $\Delta H$  são negativos para as duas reações e  $H_2O$  é produto da combustão.
  - (e) os valores de  $\Delta H$  são negativos para as duas reações e  $CO_2$  é produto da combustão.

Instrução: Leia o texto a seguir, que servirá de base para respostas a questão de números 2.

O carbonato de cálcio pode ser encontrado na natureza na forma de rocha sedimentar (calcário) ou como rocha metamórfica (mármore). Ambos encontram importantes aplicações industriais e comerciais. Por exemplo, o mármore é bastante utilizado na construção civil tanto para fins estruturais como ornamentais. Já o calcário é usado como matéria-prima em diversos processos químicos, dentre eles, a produção da cal.

2. (2010/1) A cal é obtida industrialmente por tratamento térmico do calcário em temperaturas acima de  $900^\circ C$ , pela reação:



Por suas diferentes aplicações, constitui-se num importante produto da indústria química. Na agricultura é usado para correção da acidez do solo, na siderurgia como fundente e escorificante, na fabricação do papel é um agente branqueador e corretor de acidez, no tratamento de água também corrige a acidez e atua como agente floculante e na construção civil é agente cimentante. Sobre o processo de obtenção e as propriedades associadas ao produto, indique qual das afirmações é totalmente correta.

- (a) A reação é de decomposição e o  $CaO$  é usado como branqueador na indústria do papel, porque é um agente oxidante.
- (b) A reação é endotérmica e o  $CaO$  é classificado como um óxido ácido.
- (c) A reação é exotérmica e, se a cal reagir com água, produz  $Ca(OH)_2$  que é um agente cimentante.
- (d) A reação é endotérmica e o  $CaO$  é classificado como um óxido básico.
- (e) A reação é de decomposição e no tratamento de água o  $CaO$  reduz o pH, atuando como floculante.

Instrução: Leia o texto para as questões de números 3.

Alquimia subterrânea transforma mina de carvão em mina de hidrogênio

Em uma área de mineração de carvão localizada no sul da Polônia, um grupo de cientistas está usando uma mina de carvão para avaliar experimentalmente um método alternativo para a produção de energia limpa e, assim, oferecer uma utilização para pequenos depósitos de carvão ou minas esgotadas, que são tradicionalmente deixados de lado, representando passivos ambientais.

Na teoria e no laboratório, a injeção de oxigênio e de vapor no carvão resulta na produção de hidrogênio. No processo, oxigênio líquido é colocado em um reservatório especial, localizado nas galerias da mina de carvão, onde se transforma em oxigênio gasoso, começando o processo denominado de gaseificação de carvão.

(www.inovacaotecnologica.com.br. Adaptado.)

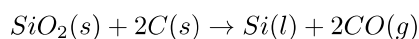
3. (2011/1) A passagem do oxigênio líquido para oxigênio gasoso é uma transformação física
- (a) exotérmica, classificada como fusão.
  - (b) exotérmica, classificada como ebulição.
  - (c) endotérmica, classificada como liquefação.
  - (d) endotérmica, classificada como evaporação.
  - (e) espontânea, classificada como sublimação.
4. (2011/2) Diariamente podemos observar que reações químicas e fenômenos físicos implicam em variações de energia. Analise cada um dos seguintes processos, sob pressão atmosférica.

- (I) A combustão completa do metano ( $CH_4$ ) produzindo  $CO_2$  e  $H_2O$ .
- (II) O derretimento de um iceberg.
- (III) O impacto de um tijolo no solo ao cair de uma altura  $h$ .

Em relação aos processos analisados, pode-se afirmar que:

- (a) I é exotérmico, II e III são endotérmicos.
- (b) I e III são exotérmicos e II é endotérmico.
- (c) I e II são exotérmicos e III é endotérmico.
- (d) I, II e III são exotérmicos.
- (e) I, II e III são endotérmicos.
5. (2013/1) A areia comum tem como constituinte principal o mineral quartzo ( $SiO_2$ ), a partir do qual pode ser obtido o silício, que é utilizado na fabricação de *microchips*.

A obtenção do silício para uso na fabricação de processadores envolve uma série de etapas. Na primeira, obtém-se o silício metalúrgico, por reação do óxido com coque, em forno de arco elétrico, à temperatura superior a  $1\,900\text{ }^\circ\text{C}$ . Uma das equações que descreve o processo de obtenção do silício é apresentada a seguir:



Dados:

$$\Delta H_f^0 SiO_2 = -910,9\text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^0 CO = -110,5\text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$$

De acordo com as informações do texto, é correto afirmar que o processo descrito para a obtenção do silício metalúrgico corresponde a uma reação

- (a) endotérmica e de oxirredução, na qual o  $Si^{4+}$  é reduzido a Si.
- (b) espontânea, na qual ocorre a combustão do carbono.

- (c) exotérmica, na qual ocorre a substituição do Si por C.
- (d) exotérmica, na qual ocorre a redução do óxido de silício.
- (e) endotérmica e de dupla troca.

Leia o texto para responder à questão de número 6.

Insumo essencial na indústria de tintas, o dióxido de titânio sólido puro ( $TiO_2$ ) pode ser obtido a partir de minérios com teor aproximado de 70% em  $TiO_2$  que, após moagem, é submetido à seguinte sequência de etapas:

- (I) aquecimento com carvão sólido  
 $TiO_2(s) + C(s) \rightarrow Ti(s) + CO_2(g)$   
 $\Delta H = +550\text{ kJ/mol}$
- (II) reação do titânio metálico com cloro molecular gasoso  
 $Ti(s) + 2Cl_2(s) \rightarrow TiCl_4(l)$   
 $\Delta H = -804\text{ kJ/mol}$
- (III) reação do cloreto de titânio líquido com oxigênio molecular gasoso  
 $TiCl_4(l) + O_2(g) \rightarrow TiO_2(s) + 2Cl_2(g)$   
 $\Delta H = -140\text{ kJ/mol}$

6. (2014/1) Considerando as etapas I e II do processo, e correto afirmar que a reação para produção de 1 mol de  $TiCl_4$  (l) a partir de  $TiO_2$  (s) e

- (a) exotérmica, ocorrendo liberação de  $1\,354\text{ kJ}$ .
- (b) exotérmica, ocorrendo liberação de  $254\text{ kJ}$ .
- (c) endotérmica, ocorrendo absorção de  $254\text{ kJ}$ .
- (d) endotérmica, ocorrendo absorção de  $1\,354\text{ kJ}$ .
- (e) exotérmica, ocorrendo liberação de  $804\text{ kJ}$ .

**Gabarito**

(1) D

(2) D

(3) D

(4) B

(5) A

(6) B