

## TERMOQUÍMICA

**01 - (Uff RJ/2008/1ªFase)**

O Brasil é um dos países líderes em reciclagem de latinhas de alumínio. O alumínio usado na fabricação dessas latas pode ser obtido a partir da eletrólise ígnea (na ausência de água) de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  na presença de criolita. A equação simplificada da reação eletrolítica do  $\text{Al}_2\text{O}_3$  é:



De acordo com o exposto, pode-se afirmar que:

- a) são necessários 3 mols de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  para produzir 5 mols de alumínio;
- b) a reação de obtenção de Al conforme a reação mostrada acima é endotérmica;
- c) a reação de obtenção de Al conforme a reação acima é de dupla troca;
- d) o oxigênio produzido tem número de oxidação -2;
- e) os números de oxidação para o alumínio e o oxigênio no  $\text{Al}_2\text{O}_3$  são +3 e 0, respectivamente.

**Gab:** B

**02 - (Ufam AM/2008)**

Considere os dois fenômenos:

- A – Rompimento das ligações covalentes numa molécula de água
- B – Calcinação do carbonato de cálcio

Termoquimicamente estes processos são respectivamente:

- a) adiabático e isotérmico
- b) exotérmico e endotérmico
- c) endotérmico e exotérmico
- d) exotérmico e exotérmico
- e) endotérmico e endotérmico

**Gab:** E

**03 - (Unicamp SP/2008)**

**Texto 9** Na 48ª. sessão da Comissão de Narcóticos e Drogas da ONU, os EUA encabeçaram uma “coalizão” que rejeitou a proposta feita pelo Brasil de incluir os programas de redução de danos no conceito de Saúde como um direito básico do cidadão. A redução de danos é uma estratégia pragmática para lidar com usuários de drogas injetáveis. Disponibiliza seringas descartáveis ou mesmo drogas de forma controlada. Procura manter o viciado em contato com especialistas no tratamento médico e tem o principal objetivo de conter o avanço da Aids no grupo de risco, evitando o uso de agulhas infectadas. Apesar de soar contraditório à primeira vista, o programa é um sucesso comprovado pela classe científica. O Brasil é um dos países mais bem-sucedidos na estratégia, assim como a Grã-Bretanha, o Canadá e a Austrália. O Ministério da Saúde brasileiro, por exemplo, estima que os programas de redução de danos foram capazes de diminuir em 49% os casos de Aids em usuários de drogas injetáveis entre 1993 e 2002. A posição norte-americana reflete as políticas da Casa Branca, que se preocupou, por exemplo, em retirar a palavra “camisinha” de todos os sites do governo federal. Essa mesma filosofia aloca recursos para organizações americanas de combate à Aids que atuam fora dos EUA, pregando a abstinência e a fidelidade como remédios fundamentais na prevenção da doença. (Adaptado de Arthur Ituassu, “EUA atacam programas de combate à AIDS”. *Jornal do Brasil*, 12/03/2005.)

O texto 9 da coletânea mostra a grande controvérsia mundial a respeito das medidas a serem adotadas na redução de danos à saúde. O uso de drogas injetáveis é o principal alvo dos programas governamentais. Entretanto, o

consumo de drogas de qualquer natureza é uma questão de saúde pública. Orgânica e fisicamente, sob efeito do ecstasy ( $C_{11}H_{15}O_2N$ ), por exemplo, o indivíduo sente seu corpo energizado pelo aumento do metabolismo, o que pode elevar a sua temperatura corporal a até incríveis 6 °C acima da temperatura normal (hipertermia), além de estimular uma atividade física intensa e a ingestão de grandes quantidades de água. Essa ingestão excessiva de água pode provocar a deficiência de sódio no organismo (hiponatremia), um processo, algumas vezes, letal. Pesquisas recentes com macacos mostraram que a ingestão de uma dose de 22 mg de ecstasy por kg de massa corpórea mataria 50% dos indivíduos ( $LD_{50}$ ). Isso, entretanto, não significa que um indivíduo, necessariamente, morreria ao consumir o equivalente à sua  $LD_{50}$ . Tampouco garante que ele não venha a morrer com apenas um comprimido de ecstasy ou menos.

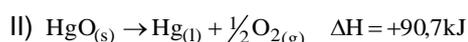
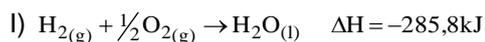
- a) A ingestão de água pode contornar algum dos problemas relativos ao uso do ecstasy? Justifique.  
b) Considerando que um comprimido de ecstasy contenha, em média,  $5 \times 10^{-4}$  mol da droga, qual seria, aproximadamente, a  $LD_{50}$  (em comprimidos) relativa a uma pessoa que pesa 56 kg? Dados: considere válida a  $LD_{50}$  dada no enunciado para o ser humano, massas molares em  $g \text{ mol}^{-1}$ : C=12, H=1, O=16 e N=14.

**Gab:**

- a) **Sim.** Como o texto afirma, a **temperatura do indivíduo** que ingere ecstasy **tende a subir bastante**; a **ingestão de água** pode levar a uma maior transpiração e com isso **abaixar a temperatura corporal**.  
b)  $n = 12,8$  comprimidos

#### 04 - (Uepg PR/2007/Julho)

A respeito das equações abaixo, assinale o que for correto.



01. Na reação I, a entalpia dos reagentes é menor do que a entalpia dos produtos.  
02. A reação II apresenta  $\Delta H$  positivo, ou seja, ela é espontânea.  
04. Quando 1 mol de  $HgO_{(s)}$  absorve 90,7 kJ, ocorre decomposição.  
08. A reação I é exotérmica.

**Gab:** 12

#### 05 - (Uff RJ/2007/1ªFase)

Na preparação da argamassa, a cal viva ou cal virgem é misturada à água, produzindo uma reação para a qual o  $\Delta H$  é negativo.



O óxido da reação acima é obtido pela decomposição térmica de carbonato que, na natureza, é encontrado na calcita, mármore e calcário em geral:



Nas regiões de agricultura de solo ácido, a cal viva é utilizada para diminuir a acidez do solo.

Com base nas reações acima, pode-se afirmar que:

- a) um mol de  $CaCO_3$  produz 56,0 g de  $CO_2$  nas CNTP;  
b) na decomposição térmica do carbonato, segundo Lavoisier, a massa resultante é diferente da massa reagente;  
c) a primeira reação é exotérmica e o produto é o hidróxido de cálcio;

- d) as reações apresentadas no texto são de simples e dupla troca, respectivamente;  
 e) o CaO é um exemplo de óxido neutro.

**Gab: C**

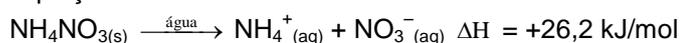
**06 - (Ucs RS/2006/Janeiro)**

Atletas que sofrem problemas musculares durante uma competição podem utilizar bolsas instantâneas frias ou quentes como dispositivos para primeiros socorros. Esses dispositivos normalmente são constituídos por uma bolsa de plástico que contém água em uma seção e uma substância química seca em outra seção. Ao golpear a bolsa, a água dissolve a substância, de acordo com as equações químicas representadas abaixo.

Equação 1:



Equação 2:



Se um atleta precisasse utilizar uma bolsa instantânea fria, escolheria a bolsa que contém o

- a)  $\text{CaCl}_{2(s)}$ , pois sua dissociação iônica é exotérmica.  
 b)  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ , pois sua reação de deslocamento com a água deixa a bolsa fria.  
 c)  $\text{CaCl}_{2(s)}$ , pois sua dissociação iônica absorve o calor.  
 d)  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ , pois sua dissociação iônica é endotérmica.  
 e)  $\text{CaCl}_{2(s)}$ , pois sua reação de dupla troca com a água deixa a bolsa fria.

**Gab: D**

**07 - (Uem PR/2006/Julho)**

Admitindo-se que a reação



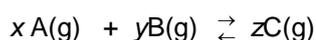
se complete no sentido indicado, assinale a alternativa **correta**.

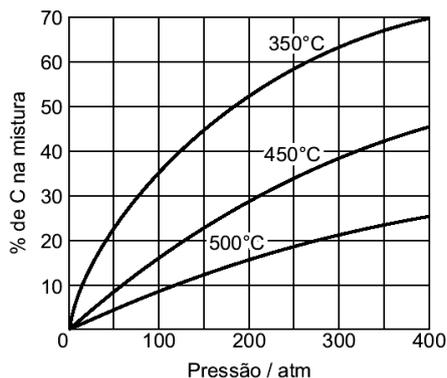
- a) Há menos energia armazenada nos produtos do que nos reagentes.  
 b) A quantidade de calor liberada independe do estado físico dos produtos.  
 c) Trata-se de uma reação endotérmica.  
 d) A quantidade de energia liberada independe da massa de reagentes.  
 e) A combustão de 228g de  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  produz 352g de  $\text{CO}_2$ .

**Gab: A**

**08 - (Fuvest SP/2006/1ªFase)**

Em determinado processo industrial, ocorre uma transformação química, que pode ser representada pela equação genérica





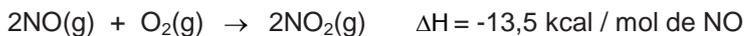
O gráfico representa a porcentagem, em mols, de C na mistura, sob várias condições de pressão e temperatura. Com base nesses dados, pode-se afirmar que essa reação é:

- a) exotérmica, sendo  $x + y = z$
- b) endotérmica, sendo  $x + y < z$
- c) exotérmica, sendo  $x + y > z$
- d) endotérmica, sendo  $x + y = z$
- e) endotérmica, sendo  $x + y > z$

**Gab: C**

**09 - (Puc RJ/2006)**

Considere a seguinte reação termoquímica:



e assinale a alternativa **falsa**.

- a) A reação é exotérmica.
- b) São libertados 13,5 kcal para cada mol de NO (g) que reagir.
- c) A entalpia padrão de formação do  $\text{O}_2$  (g) é diferente de zero nas condições-padrão.
- d) A reação de oxidação do NO (g) pode ocorrer no ar atmosférico.
- e) Nenhuma das alternativas é falsa.

**Gab: C**

**10 - (Fuvest SP/2006/1ªFase)**

Quimicamente falando, não se deve tomar água ....., mas apenas água ..... . A água ..... inúmeros sais, por exemplo, o cloreto de ....., o mais abundante na água do mar. Em regiões litorâneas, ameniza variações bruscas de temperatura, graças à sua capacidade de armazenar grande quantidade de energia térmica, o que se deve ao seu alto ..... . Na forma de suor, sua evaporação abaixa a temperatura do corpo humano, para o que contribui seu elevado .....

Completa-se corretamente o texto, obedecendo-se a ordem em que as lacunas aparecem, por:

- a) pura, potável, dissolve, sódio, calor específico, calor de vaporização.
- b) de poço, pura, dissolve, magnésio, calor específico, calor de vaporização.
- c) destilada, potável, dilui, sódio, calor de vaporização, calor específico.
- d) de poço, destilada, dissolve, magnésio, calor de vaporização, calor específico.
- e) pura, destilada, dilui, sódio, calor de vaporização, calor específico.

**Gab: A**

**11 - (Mackenzie SP/2006)**

- 1)  $\text{CaCl}_{2(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CaCl}_{2(aq)} \quad \Delta H = -82,7 \text{ kJ/mol}$ .
- 2)  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{NH}_4\text{NO}_{3(aq)} \quad \Delta H = +26,3 \text{ kJ/mol}$ .

Uma aplicação interessante do calor de dissolução são as compressas de emergência (saco plástico com cloreto de cálcio ou nitrato de amônio e ampola de água), usadas em atletas com contusões. Da dissolução das substâncias em água, tal como equacionadas acima, fazem-se as afirmações:

- I. O cloreto de cálcio é usado em compressas quentes.  
 II. O nitrato de amônio é usado em compressas frias.  
 III. A equação 1 representa uma reação exotérmica.

Dessas afirmações,

- a) somente I está correta.  
 b) somente II está correta.  
 c) somente I e III estão corretas.  
 d) somente I e II estão corretas.  
 e) I, II e III estão corretas.

**Gab:** E

**12 - (Udesc SC/2006)**

Determine a entalpia de sublimação de um composto que apresenta entalpia de fusão de  $2,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$ , a  $25^\circ\text{C}$ , e entalpia de vaporização igual a  $98 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .

- a)  $125,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 b)  $95,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 c)  $123 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 d)  $73 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 e)  $100,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$

**Gab:** E

**13 - (Umg MG/2006)**

O cloreto de sódio,  $\text{NaCl}$ , é um composto iônico, solúvel em água. Sua dissolução pode ser assim representada:

Dissolução do cristal:  $\text{NaCl}(s) \rightarrow \text{Na}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$

Esse processo também pode ser representado, formalmente, em duas etapas:

- I) Dissociação do cristal :  $\text{NaCl}(s) \rightarrow \text{Na}^+(g) + \text{Cl}^-(g)$   
 II) Solvatação :  $\text{Na}(g) + \text{Cl}(g) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$

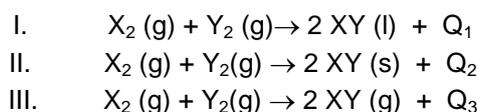
Considerando-se essas etapas da dissolução do cristal, é **CORRETO** afirmar que,

- a) na etapa da solvatação dos íons do cloreto de sódio, ocorre liberação de energia.  
 b) na água pura, as interações entre as moléculas são mais fortes que as interações entre os íons no cristal.  
 c) na solução de cloreto de sódio, as moléculas de água estabelecem ligações de hidrogênio com os íons sódio.  
 d) na etapa da dissociação do cloreto de sódio, a energia do retículo cristalino é liberada.

**Gab:** A

**14 - (Uerj RJ/2005/1ªFase)**

As equações químicas a seguir representam reações de síntese, realizadas em diferentes condições, para a obtenção de uma substância hipotética XY.



Considere  $Q_1$ ,  $Q_2$  e  $Q_3$  as quantidades de calor liberadas, respectivamente, nas reações I, II e III. A relação entre essas quantidades está expressa na seguinte alternativa:

- a)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$
- b)  $Q_2 > Q_1 > Q_3$
- c)  $Q_3 > Q_1 > Q_2$
- d)  $Q_3 > Q_2 > Q_1$

**Gab:** B

**15 - (Uff RJ/2005/1ªFase)**

Percebe-se, aproximadamente no 14º dia do ciclo menstrual, que a temperatura corporal da mulher aumenta ligeiramente, indicando que está ocorrendo a ovulação. É o chamado "período fértil". O aumento da temperatura é atribuído a um aumento da atividade metabólica, produzindo energia, que é liberada sob a forma de calor.

Sabendo-se que  $\Delta H = H_p - H_r$ , as reações metabólicas que ocorrem no período fértil da mulher são classificadas como:

- a) exotérmicas:  $H_r < H_p$
- b) endotérmicas:  $H_r = H_p$
- c) endotérmicas:  $H_r \geq H_p$
- d) exotérmicas:  $H_r > H_p$
- e) exotérmicas:  $H_r \leq H_p$

**Gab:** D

**16 - (Uem PR/2005/Janeiro)**

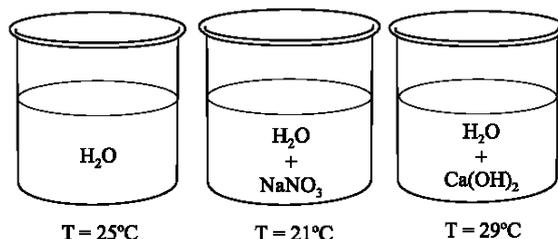
Assinale o que for correto.

- 01. Partículas alfa são constituídas de dois prótons e dois nêutrons.
- 02. Toda substância simples, no estado padrão e na sua forma alotrópica mais estável (mais comum), tem entalpia (H) igual a um.
- 04. A entalpia de um elemento ou de uma substância varia conforme o estado físico, a pressão, a temperatura e a variedade alotrópica do elemento.
- 08. Entalpia de combustão é a energia liberada na combustão completa de 1 Mol de uma substância no estado padrão.
- 16. A reação  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D} + \text{calor}$  é endotérmica.

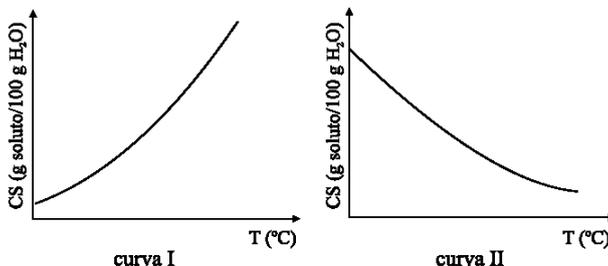
**Gab:** 13

**17 - (Ufscar SP/2005/1ªFase)**

A dissolução de uma substância em água pode ocorrer com absorção ou liberação de calor. O esquema apresenta as temperaturas da água destilada e das soluções logo após as dissoluções do nitrato de sódio e hidróxido de cálcio em água destilada.



Os gráficos seguintes representam as curvas de solubilidade para as duas substâncias consideradas.



Quanto ao calor liberado ou absorvido na dissolução, o calor de dissolução ( $\Delta H_{diss}$ ) e a curva de solubilidade, assinale a alternativa que apresenta as propriedades que correspondem, respectivamente, à dissolução do nitrato de sódio e à do hidróxido de cálcio em água.

- a) Endotérmica;  $H_{diss} > 0$ ; curva I.  
Exotérmica;  $H_{diss} < 0$ ; curva II.
- b) Endotérmica;  $H_{diss} > 0$ ; curva II.  
Exotérmica;  $H_{diss} < 0$ ; curva I.
- c) Exotérmica;  $H_{diss} > 0$ ; curva I.  
Endotérmica;  $H_{diss} < 0$ ; curva II.
- d) Exotérmica;  $H_{diss} < 0$ ; curva I.  
Endotérmica;  $H_{diss} > 0$ ; curva II.
- e) Exotérmica;  $H_{diss} > 0$ ; curva II.  
Endotérmica;  $H_{diss} < 0$ ; curva I.

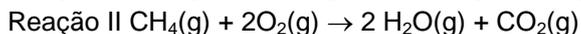
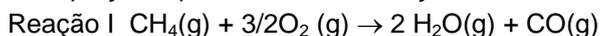
**Gab:** A

**18 - (Ufmg MG/2005/1ªFase)**

A queima de metano na presença de oxigênio pode produzir duas substâncias distintas que contêm carbono:

- monóxido de carbono, produzido pela combustão incompleta do metano; e
- dióxido de carbono.

As equações químicas dessas reações são:



Considerando-se essas reações, é **CORRETO** afirmar que:

- a) ambas são exotérmicas e a quantidade de calor liberado em I é menor que em II.
- b) ambas são endotérmicas e a quantidade de calor absorvido em I é menor que em II.
- c) ambas são endotérmicas e a quantidade de calor absorvido em II é menor que em I .
- d) ambas são exotérmicas e a quantidade de calor liberado em II é menor que em I .

**Gab:** A

**19 - (UFRural RJ/2005)**

Ao se misturar 20 mL de água com 10 mL de ácido sulfúrico concentrado, a temperatura sobe de 25°C para 80 °C logo após a adição do ácido.

Isso ocorre devido à

- dissociação do ácido na água ser endotérmica.
- dissociação do ácido na água ser exotérmica.
- precipitação ser endotérmica.
- precipitação ser exotérmica.
- formação de gases.

**Gab:** B

### 20 - (Ufpr PR/2005)

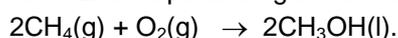
Assinale a alternativa correta.

- O calor pode se transferir espontaneamente de um corpo mais quente para um corpo mais frio.
- À mesma temperatura, a entropia de um mol de água no estado líquido é igual à entropia de um mol de água no estado gasoso.
- A eletrodeposição de níquel é exemplo de uma reação química espontânea.
- Durante a mudança de fase da água pura, do estado líquido para o estado gasoso, a temperatura aumenta com o decorrer do tempo.
- Há máquinas térmicas que, operando em ciclos, são capazes de retirar calor de uma fonte e transformá-lo integralmente em trabalho.

**Gab:** A

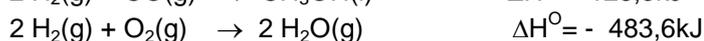
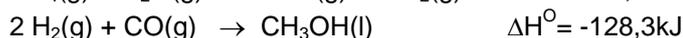
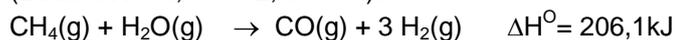
### 21 - (Uem PR/2004/Janeiro)

O metanol é um líquido combustível que pode ser considerado como um substituto da gasolina. Ele pode ser sintetizado a partir do gás natural metano, de acordo com a reação abaixo:



Considerando as equações a seguir e as afirmações acima, assinale o que for correto.

(Dados: H = 1; C = 12; O = 16).



- Entalpia de combustão de uma substância é o calor liberado na reação de combustão completa de 1 mol dessa substância, a 25°C e 1 atm.
- Uma reação exotérmica possui variação de entalpia padrão negativa.
- Fusão e vaporização são exemplos de processos endotérmicos, enquanto solidificação e liquefação são exemplos de processos exotérmicos.
- O calor de formação de 2 mols de metanol a partir do metano e do oxigênio a 25°C e 1 atm é igual a - 328 kJ.
- Considerando a reação de formação do metanol a partir de metano e de oxigênio a 25°C e 1 atm, ao aquecer o sistema, favorece-se a produção de metanol, pois essa reação é exotérmica.

**Gab:** 15

### 22 - (Ufac AC/2004)

A variação de entalpia na combustão da glicose,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , é igual a  $-2,8 \times 10^6$  J/mol. Uma determinada sobremesa láctea, com denominação *light*, tem cerca de 9g de glicose por porção de 110g.

Pode-se dizer a respeito da reação de combustão da glicose:

- Os reagentes ganham calor ao se converter nos produtos.
- Um aumento de temperatura provoca uma diminuição do calor liberado.

- c) Os produtos têm conteúdo de energia maior que os reagentes.
- d) A reação é endotérmica.
- e) A reação é exotérmica.

**Gab:** E

### 23 - (Vunesp SP/2003)

Em uma cozinha, estão ocorrendo os seguintes processos:

- I. gás queimando em uma das “bocas” do fogão e
- II. água fervendo em uma panela que se encontra sobre esta “boca” do fogão.

Com relação a esses processos, pode-se afirmar que:

- a) I e II são exotérmicos.
- b) I é exotérmico e II é endotérmico.
- c) I é endotérmico e II é exotérmico.
- d) I é isotérmico e II é exotérmico.
- e) I é endotérmico e II é isotérmico.

**Gab:** B

### 24 - (Ufpi PI/2003)

“Está chegando ao Brasil o café “hot when you want” ( quente quando quiser). Basta apertar um botão no fundo da lata, esperar três minutos e pronto! Café quentinho (a 60°C) por 20 minutos! Trata-se apenas de um compartimento no fundo da lata, que contém, separadamente, uma substância sólida de alto conteúdo energético e água. Ao apertar o botão no fundo da lata, a placa que separa essas duas substâncias se rompe e a reação começa. O calor desprendido nesta é, então, aproveitado para aquecer o café na parte superior da lata...”.

(Folha de São Paulo, 15/08/2002)

Com base no texto, analise as afirmativas abaixo.

- I. A substância sólida possui elevado conteúdo energético, porque a variação de entalpia do reticulado é exotérmica.
- II. O café aquece na reação da substância sólido com a água, porque a variação da entalpia de hidratação é exotérmica.
- III. O café aquece, porque a variação de entalpia da reação de hidratação é maior do que a variação de entalpia do reticulado.

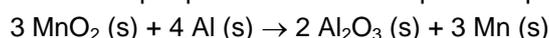
Marque a opção correta.

- a) apenas I é verdadeira.
- b) apenas II é verdadeira.
- c) apenas III é verdadeira.
- d) apenas I e II são verdadeiras.
- e) apenas II e III são verdadeiras.

**Gab:** E

### 25 - (Uel PR/2003)

A pirolusita é um dos mais importantes minérios que contém o dióxido de manganês ( $\text{MnO}_2$ ). Na indústria metalúrgica, o manganês puro pode ser obtido por processo térmico a partir da pirolusita, através da reação:



Entalpias de formação a 25°C e 1 atm em kJ/mol:  $\text{MnO}_2(\text{s}) = - 521,0$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) = - 1676,0$

Massa molar (g/mol): Mn = 55,0

Com base nessas informações, é correto afirmar que na produção de 11,0 g de manganês puro, a partir das entalpias de formação das substâncias, ocorre:

- a) Absorção de 358 kJ de energia.

- b) Liberação de 358 kJ de energia.
- c) Absorção de 119 kJ de energia.
- d) Liberação de 119 kJ de energia.
- e) Liberação de 146 kJ de energia.

**Gab: D**

### 26 - (Ufpi PI/2003)

Dentre os diversos efeitos nocivos da poluição ambiental, destaca-se o “efeito estufa”, uma vez que as conseqüências deste são sentidas em períodos de tempo inferiores a uma geração (< 50 anos). O aumento na temperatura média global, como resultado do “efeito estufa”, tem influência direta, por exemplo, sobre o equilíbrio de dissociação da água,  $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$ , por causar redução no pH da água neutra. Pode-se dizer, portanto, que a reação de dissociação da água é:

- a) exotérmica.
- b) nuclear.
- c) trimolecular.
- d) irreversível.
- e) endotérmica.

**Gab: E**

### 27 - (Fepcs DF/2003)

De maneira bem simples e utilizando material comum de laboratório, é possível determinar a quantidade de calor liberado ou absorvido numa reação. A reação, por exemplo, de 1 mol de  $\text{HCl}_{(aq)}$  com 1 mol de  $\text{NaOH}_{(aq)}$  libera quantidade de calor igual a 13,8 kcal.

A esse respeito são feitas as seguintes afirmações:

- I. trata-se de uma reação em que a entalpia dos produtos é menor do que a dos reagentes;
- II. a equação termoquímica da reação do ácido clorídrico com o hidróxido de sódio é:  
 $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \quad \Delta H^\circ = +13,8 \text{ kcal};$
- III. o calor liberado deve-se exclusivamente à reação que ocorre entre o  $\text{H}^+$  do HCl e o  $\text{OH}^-$  do NaOH, já que as espécies  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  são íons espectadores;
- IV. dobrando o número de mol do ácido e da base, dobra o calor liberado.

Estão corretas as afirmações:

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

**Gab: C**

### 28 - (Unifor CE/2002/Janeiro)

Durante o ciclo hidrológico natural a água muda constantemente de estado físico e de lugar. Entre os fenômenos que ocorrem estão:

- I. derretimento de “icebergs”
- II. formação de gotículas de água na atmosfera a partir do vapor
- III. formação de neve
- IV. dissipação de nevoeiros

Dentre esses fenômenos, são exotérmicos SOMENTE

- a) I e II
- b) I e III

- c) II e III
- d) II e IV
- e) III e IV

**Gab: C**

**29 - (Uepg PR/2002/Janeiro)**

A química, como qualquer outra ciência, tem linguagem e terminologia próprias e a sua interpretação é fundamental para a compreensão dos seus significados. Por exemplo, a fotossíntese, essencial para o processo da vida na Terra, é representada como a seguir.



Sobre essa representação, assinale o que for correto.

- 01. A equação indica que para cada mol de dióxido de carbono é necessário um mol de água, com a produção de um mol de  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  e um mol de oxigênio.
- 02. Duas substâncias químicas reagem para formar duas outras substâncias.
- 04. Somente o  $\text{O}_2$  representa uma substância pura; as outras fórmulas representam misturas.
- 08. As substâncias que reagem são denominadas reagentes e as que se formam, de produtos.
- 16. Os produtos contêm mais energia que os reagentes.

**Gab: 26**

**30 - (Fuvest SP/2002/1ªFase)**

Considere as reações de oxidação dos elementos Al, Mg e Si representadas pelas equações abaixo e o calor liberado por mol de  $\text{O}_2$  consumido.



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

**Gab: B**

**31 - (Ufac AC/2002)**

A reação:  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  é exotérmica porque:

- a) absorve calor
- b) libera oxigênio
- c) é higroscópica
- d) perde água
- e) libera calor

**Gab: E**

**32 - (Puc MG/2001)**

Sejam dados os processos abaixo:

- I.  $\text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}(\text{l})$

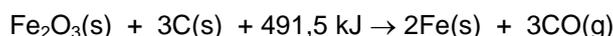
- II.  $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2(g) + 1/2 \text{O}_2(g)$   
III.  $\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$   
IV.  $\text{H}_2\text{O}(v) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(s)$   
V.  $\text{NH}_3(g) \rightarrow 1/2 \text{N}_2(g) + 3/2 \text{N}_2(g)$

A opção que representa somente fenômenos químicos endotérmicos é:

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

**Gab:** A

**33 - (Mackenzie SP/2001)**



Da transformação do óxido de ferro III em ferro metálico, segundo a equação acima, pode-se afirmar que :

- a) é uma reação endotérmica.  
b) é uma reação exotérmica.  
c) é necessário 1 mol de carbono para cada mol de  $\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$  transformado.  
d) o número de mols de carbono consumido é diferente do número de mols de monóxido de carbono produzido.  
e) a energia absorvida na transformação de 2 mols de  $\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$  é igual a 491,5 kJ .

**Gab:** A

A reação é endotérmica, isto é, ocorre com absorção de energia (491,5 kJ/mol  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).

**34 - (Ufpe PE/2001)**

Considere as afirmações abaixo:

1. A areia molhada possui entropia maior que a areia seca.
2. A condensação do vapor d'água é um processo exotérmico.
3. A fusão do gelo é um processo endotérmico.
4. A evaporação da água é um processo endotérmico.

Qual(is) da(s) afirmação(ões) acima melhor explica(m) o fato de que, numa praia do Recife, PE, a areia molhada é mais fria que a areia seca.

- a) 1 e 3 apenas  
b) 2 e 3 apenas  
c) 4 apenas  
d) 3 apenas  
e) 2 apenas

**Gab:** C

Justificativa:

Correta, pois o fato de a areia molhada ser mais fria que a areia seca está associado à evaporação da água contida na areia molhada. Trata-se de um processo endotérmico, que, retira calor do sistema (areia molhada), tornando-o mais frio.

**35 - (Furg RS/2000)**

Quando uma criança está febril, é prática comum passar no corpo da criança um algodão umedecido em álcool. Esse procedimento funciona porque:

- a) o álcool atua como antisséptico.
- b) ao evaporar, o álcool diminui a temperatura.
- c) para evaporar, o álcool precisa de energia.
- d) ao evaporar, o álcool aumenta a temperatura.
- e) a reação do álcool com a pele é exotérmica.

**Gab:** C

**36 - (Ufg GO/1999/1ªFase)**

O monóxido de nitrogênio tem um papel importante nos processos fisiológicos dos animais. Algumas propriedades físicas do monóxido de nitrogênio são:

Ponto de fusão.....	– 163,6°C
Ponto de ebulição.....	– 151,8°C
$\Delta H^\circ$ de formação.....	90,2 kJ/mol

Com relação a essa substância, julgue as proposições a seguir:

- 01. é uma molécula triatômica;
- 02. as suas interações intermoleculares (atrativas) são mais intensas que as existentes entre as moléculas de água;
- 03. a sua formação é um processo endotérmico;
- 04. é solúvel em água por ser constituída de moléculas polares.

**Gab:** 01-E; 02-E; 03-C; 04-C.

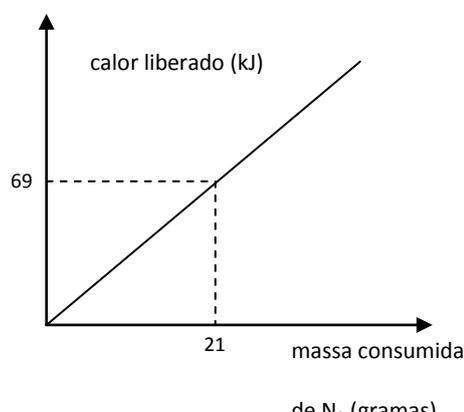
**37 - (Ufrj RJ/1997)**

F. Haber (Prêmio Nobel – 1918) e C. Bosch (Prêmio Nobel – 1931) foram os responsáveis pelo desenvolvimento do processo de obtenção de amônia (NH<sub>3</sub>) a partir do nitrogênio (N<sub>2</sub>) e do hidrogênio (H<sub>2</sub>).

O trabalho de Haber e Bosch foi de fundamental importância para a produção de fertilizantes nitrogenados, o que permitiu um aumento considerável na produção mundial de alimentos; por esse motivo, o processo Haber-Bosch é considerado uma das mais importantes contribuições da química para a humanidade.

A amônia, ainda hoje, é produzida com base nesse processo.

O gráfico a seguir relaciona o calor liberado pela reação com a massa de nitrogênio consumida.



- a) determinar a entalpia de formação da amônia, em kJ.
- b) Escreva a fórmula estrutural do NH<sub>3</sub>.

**Gab:**

a)  $-46\text{kJ/mol}$

b) N



**38 - (Fgv SP/1996)**

Algumas substâncias em contato com a pele, nos dão uma sensação de estarem, frias. Dentre elas podemos destacar o éter sulfúrico (éter comum). Isto ocorre porque:

01. o éter foi anteriormente resfriado.
02. estamos diante de uma substância que sublima.
03. o éter ao cair na pele evapora, e este é um processo endotérmico.
04. o éter reage endotermicamente com substâncias da pele.
05. o éter ao cair na pele evapora, e este é um processo exotérmico.

**Gab:** 03

**39 - (Uerj RJ/1995/1ª Fase)**

Ao se dissolver uma determinada quantidade de cloreto de amônio em água a  $25^{\circ}\text{C}$ , obteve-se uma solução cuja temperatura foi de  $15^{\circ}\text{C}$ . A transformação descrita caracteriza um processo do tipo:

- a) atérmico
- b) adiabático
- c) isotérmico
- d) exotérmico
- e) endotérmico

**Gab:** E

**40 - (Puc MG/1994)**

A tabela abaixo indica as reações de formação de alguns óxidos metálicos e os respectivos valores de  $\Delta H$ .

REAÇÃO	$\Delta H - (\text{KCal/mol})$
$\text{Ca}_{(s)} + 1/2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CaO}_{(s)}$	-151,9
$\text{Mg}_{(s)} + 1/2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{MgO}_{(s)}$	-143,8
$\text{Cu}_{(s)} + 1/2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CuO}_{(s)}$	-38,2
$2\text{Al}_{(s)} + 3/2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$	-400,5
$\text{Hg}_{(l)} + 1/2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{HgO}_{(s)}$	-22,3

O metal que pode ser obtido mais facilmente, pelo simples aquecimento de seu óxido puro, é o:

- a) Ca
- b) Mg
- c) Cu
- d) Al
- e) Hg

**Gab:** E

**41 - (Uel PR/1994)**

Sendo dadas as entalpias das seguintes reações,

	<b>REAÇÕES</b>	<b>ΔH em kcal/mol</b>
I.	$2C_6H_6(l) + 15O_2(g) \rightarrow 12CO_2(g) + 6H_2O$	- 400
II.	$2C_2H_2(g) + SO_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(l)$	- 155
III.	$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	- 94
IV.	$C_{(s)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$	- 26
V.	$C_{(s)} \rightarrow C_{(g)}$	+ 171

Assinale a(s) proposição(ões) VERDADEIRAS, para as condições dadas.

01. A equação que representa a reação mais exotérmica é a V.
02. A reação III ocorre com liberação de calor.
04. A reação que representa a substância com maior calor de combustão é a II.
08. A reação I requer uma quantidade 3 vezes maior de oxigênio, por molécula reagente, em composição com a reação II.
16. Um hidrocarboneto queima produzindo  $CO_2$  e  $H_2O$ .
32. Na reação V, o  $C_{(g)}$  tem um conteúdo energético menor que o  $C_{(s)}$ .

**Gab:** 01-08-16

**42 - (Uel PR/1990)**

I.	$C_{(graf)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_{4(g)}$	$\Delta H = -74,5 \text{ kJ/mol}$
II.	$C_{(graf)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	$\Delta H = -393,3 \text{ kJ/mol}$
III.	$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$	$\Delta H = -285,8 \text{ kJ/mol}$
IV.	$C_{(s)} \rightarrow C_{(g)}$	$\Delta H = +715,5 \text{ kJ/mol}$
V.	$6C_{(graf)} + 3H_{2(g)} \rightarrow C_6H_6_{(l)}$	$\Delta H = + 48,9 \text{ kJ/mol}$

São transformações endotérmicas:

- a) I e II
- b) II e III
- c) III e IV
- d) III e V
- e) IV e V

**Gab:** E

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 43**

Parece claro que o desenvolvimento tem gerado um gasto considerável de energia (especialmente das formas que incrementam gás carbônico na atmosfera). E tudo foi alavancado quando, na Inglaterra, entre 1760 e 1800, a máquina a vapor foi aperfeiçoada, exigindo uma demanda maior de carvão mineral (substituindo o carvão vegetal), também utilizado na fusão de minérios de ferro.

Uma das primeiras inovações metalúrgicas da época foi a fusão de minério de ferro (hematita) com carvão coque\*. Isso levou à produção de ferro batido de alta qualidade, o qual começou a ser empregado na fabricação de máquinas, na construção civil e nas ferrovias, substituindo a madeira.

\*Ao ser queimado junto com o minério, o carvão coque tem por finalidade produzir CO para a reação (equação abaixo) e fornecer o calor necessário para essa reação ocorrer.



**43 - (Ufpel RS/2006/1ª Fase)**

Assinale a alternativa com as palavras que completam corretamente as lacunas do texto abaixo.

Pelas informações contidas no texto, é possível concluir que a reação representada pela equação é ....., e que o símbolo  $\Delta$  significa .....

- exotérmica; luz
- exotérmica; calor
- endotérmica; calor
- endotérmica; luz
- endotérmica; fotólise

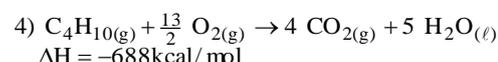
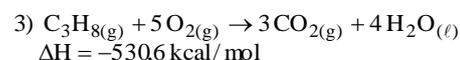
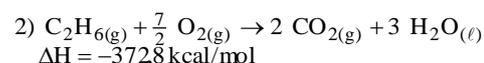
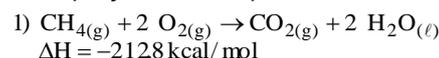
**Gab:** C

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 44**

Xisto betuminoso é uma rocha impregnada de material oleoso (5 a 10%) semelhante ao petróleo. Ele é abundante na natureza, contudo sua extração é muito difícil. Para isso a rocha deve ser escavada, moída e aquecida a cerca de 500° C para que o óleo bruto seja liberado, o qual deve ser refinado, como ocorre com o petróleo. Esse processo todo encarece o produto obtido.

Do processamento de 112 toneladas do minério (rocha) resultam 52.000 barris de óleo, 890 toneladas de enxofre, 450 toneladas de GLP e 1,8 milhão de metros cúbicos de gás combustível leve (metano e etano).

As equações termoquímicas da combustão das substâncias componentes do GLP e do gás combustível são:

**44 - (Ufpel RS/2007)**

Considerando as equações (1 a 4, no texto) das reações de combustão dos componentes do gás combustível e do GLP obtidos a partir do xisto betuminoso, é correto afirmar que essas transformações são (\_\_\_\_) e que a equação (\_\_\_\_) representa a reação que (\_\_\_\_) (\_\_\_\_) quantidade de calor por grama de combustível queimado.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas acima.

- exotérmicas – 1 – libera – menor
- exotérmicas – 4 – absorve – maior
- exotérmicas – 1 – libera – maior
- endotérmicas – 4 – absorve – maior
- endotérmicas – 1 – absorve – maior
- I.R.

**Gab:** C