

### 13 a

Vidro e alumínio são as "estrelas" da reciclagem porque podem ser usados novamente na forma original.

Isso significa

- a) retirar menos areia e bauxita da natureza e economizar energia.
- b) retirar menos argila e hematita da natureza e economizar petróleo.
- c) retirar menos apatita e galena da natureza e economizar combustível.
- d) retirar menos silicatos e pirolusita da natureza e economizar carvão.
- e) retirar menos quartzo e gipsita da natureza e economizar gás natural.

#### Resolução

A principal matéria-prima na obtenção do vidro é a **areia**, que é dióxido de silício:  $(SiO_2)_n$ .

O metal alumínio é proveniente do minério chamado **bauxita**, que é óxido de alumínio hidratado:  $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ .

Fazendo a reciclagem desses materiais estamos retirando menos areia e bauxita da natureza e economizando energia.

### 14 e

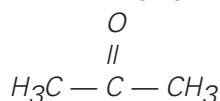
Na indústria de alimentos, sua aplicação mais importante relaciona-se à extração de óleos e gorduras de sementes, como soja, amendoim e girassol. À temperatura ambiente, é um líquido que apresenta odor agradável, e muito utilizado como solvente de tintas, vernizes e esmaltes. Trata-se da cetona mais simples.

O nome oficial e a fórmula molecular da substância descrita pelo texto acima são, respectivamente,

- a) butanal e  $C_4H_8O$
- b) butanona e  $C_4H_7OH$
- c) etanona e  $C_2H_4O$
- d) propanal e  $C_3H_6O$
- e) propanona e  $C_3H_6O$

#### Resolução

A cetona mais simples corresponde à **propanona**, cuja fórmula molecular é  $C_3H_6O$ .



### 15 b

A figura a seguir mostra um fragmento da Tabela Periódica, no qual estão indicados alguns elementos, suas respectivas massas atômicas e a fórmula do óxido comumente formado pelo elemento:

Na	Mg	Al
23,0	24,3	27,0
Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
K	X	Ga
39,1	?	69,7
K <sub>2</sub> O	?	Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Rb	Sr	In
85,5	87,6	114,8
Rb <sub>2</sub> O	SrO	In <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

Com base nesses dados, assinale a alternativa que contém, respectivamente, um valor plausível para a massa atômica e a provável fórmula do óxido do elemento identificado como X:

- 37,9 ; XO
- 41,0 ; XO
- 54,4 ; X<sub>2</sub>O
- 55,9 ; X<sub>2</sub>O
- 72,6 ; X<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

### Resolução

Pela tabela fornecida, verificamos que o elemento X é um metal alcalinoterroso, cuja fórmula do seu óxido é XO (semelhante a MgO e SrO).

A massa atômica de X deve ser maior que 39,1 (massa atômica do K), portanto, a massa atômica de X corresponde a 41,0

## 16 c

A escolha de um combustível para um determinado tipo de veículo depende de vários fatores. Em foguetes, por exemplo, é importante que a massa de combustível a bordo seja a menor possível; em automóveis, é conveniente que o combustível não ocupe muito espaço.

Considerando esses aspectos, analise a tabela a seguir:

Combustível	Energia liberada por grama de combustível queimado (kJ/g)	Energia liberada por litro de combustível queimado (kJ/L)
Hidrogênio (H <sub>2</sub> )	142	13
Octano (C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> )	48	3,8 × 10 <sup>4</sup>
Metanol (CH <sub>3</sub> OH)	23	1,8 × 10 <sup>4</sup>

Levando-se em conta apenas esses critérios, os combustíveis mais adequados para propulsionar um foguete e um automóvel seriam, respectivamente,

- metanol e hidrogênio.
- metanol e octano.
- hidrogênio e octano.
- hidrogênio e hidrogênio.
- octano e hidrogênio.

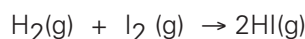
### Resolução

O combustível mais adequado para propulsionar o foguete é aquele que libera maior quantidade de energia por grama. Nesse caso o combustível adequado é o hidrogênio (libera 142 kJ por grama de combustível queimado).

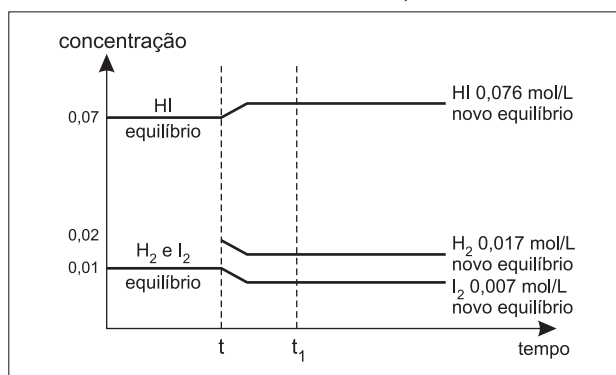
O combustível mais adequado para propulsionar o automóvel é aquele que libera maior quantidade de energia por volume. Portanto, o combustível mais adequado é o octano (libera  $3,8 \cdot 10^4$  kJ por litro de combustível queimado).

### 17 a

Considere a mistura gasosa em equilíbrio, a  $450^\circ\text{C}$ , contida em um recipiente de 1,0L.



No instante  $t$ , o sistema sofreu uma perturbação que conduziu a um novo estado de equilíbrio:



Analisando o gráfico e sabendo que a temperatura e a pressão durante o experimento foram mantidas constantes, podemos afirmar que

- os valores da constante  $K_C$  nos instantes  $t$  e  $t_1$  são iguais.
- a concentração de  $\text{I}_2$  no equilíbrio inicial é 0,02 mol/L.
- no instante  $t_1$ , a concentração de HI é duplicada.
- no instante  $t_1$ , constata-se a presença de 0,07 mol/L de  $\text{H}_2$ .
- no instante  $t$ , a concentração de  $\text{H}_2$  foi reduzida à metade.

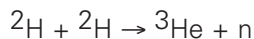
### Resolução

Pelo gráfico, observa-se que no instante  $t$  foi adicionado ao sistema  $\text{H}_2(\text{g})$ . Isso implica no deslocamento de equilíbrio no sentido de formação de mais  $\text{HI}(\text{g})$  e conseqüente diminuição de  $\text{I}_2(\text{g})$ .

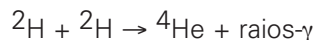
Como a temperatura do sistema se mantém constante em  $450^\circ\text{C}$ , a constante de equilíbrio  $K_C$  é a mesma no equilíbrio inicial e final.

**18 d**

Em 1989, um químico americano e um britânico anunciaram que haviam conseguido produzir energia por fusão nuclear a temperatura ambiente, usando um simples equipamento de eletrólise. O processo foi chamado de "fusão fria". As transformações nucleares envolvidas seriam:



ou



Entretanto, seus resultados foram desmentidos, mais tarde, por outros cientistas.

Um teste que poderia ser feito para verificar se alguma dessas transformações nucleares realmente estava ocorrendo seria:

- irradiar o sistema com raios- $\gamma$  e observar se haveria aumento na produção de  $^4\text{He}$ .
- resfriar o sistema e observar se continuaria havendo produção de energia.
- medir a quantidade de elétrons produzida pelo sistema.
- medir a quantidade de nêutrons produzida pelo sistema.
- medir a quantidade de  $^2\text{H}$  produzida pelo sistema.

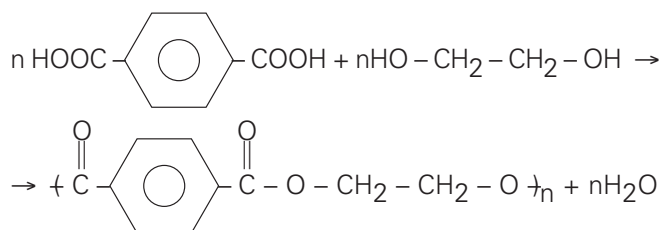
**Resolução**

*Pelos dados fornecidos na suporta fusão a frio, haveria formação de  $^3\text{He}$  e nêutrons na primeira transformação e  $^4\text{He}$  e raio- $\gamma$  na segunda transformação.*

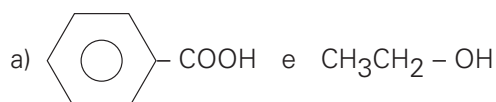
*Portanto, se fosse verificada a produção de nêutrons, no sistema, essa fusão a frio estaria ocorrendo.*

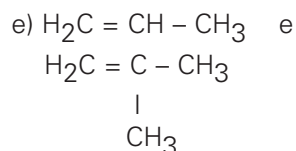
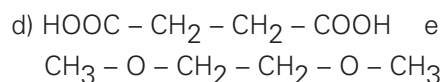
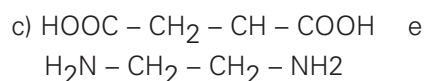
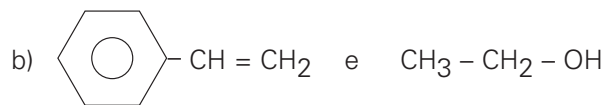
**19 c**

Polimerização por condensação ocorre quando, no processo de formação das macromoléculas, há eliminação de moléculas pequenas. Um exemplo desse tipo de polimerização é a produção de poliéster:



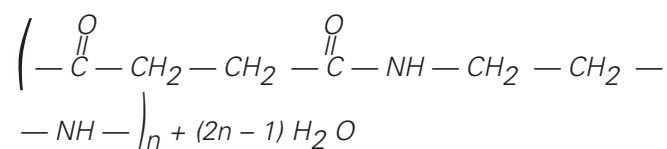
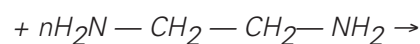
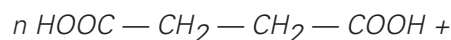
Também pode resultar em polimerização por condensação a interação, em condições adequadas, do seguinte par de substâncias:





### Resolução

Também pode resultar em polimerização por condensação a interação entre moléculas de ácido butanodióico e 1,2-diaminoetano, produzindo poliamida:



### 20 d

Determinado vinho tem teor alcoólico de 10% em volume. Considere que esse vinho foi transformado em vinagre, pela oxidação de todo seu álcool etílico ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) em ácido acético ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ).

A massa de ácido acético contida em 1,0 L desse vinagre será, aproximadamente, de:

Dados: densidade do álcool etílico = 0,8 g/mL  
 massas molares H ..... 1,0  
 C ..... 12  
 O ..... 16

- a) 10g
- b) 52g
- c) 83g
- d) 104g
- e) 208g

### Resolução

1) Cálculo da massa de álcool:

$$\begin{array}{l} \text{a) 1L de vinho} \quad \text{-----} \quad 100\% \text{ da solução} \\ x \quad \text{-----} \quad 10\% \text{ de álcool} \end{array}$$

$$x = 0,1 \text{ L}$$

$$b) \begin{array}{l} 0,8 \text{ g de álcool} \text{ ————— } 1 \text{ mL} \\ x \text{ ————— } 100 \text{ mL} \end{array}$$

$$x = 80 \text{ g}$$

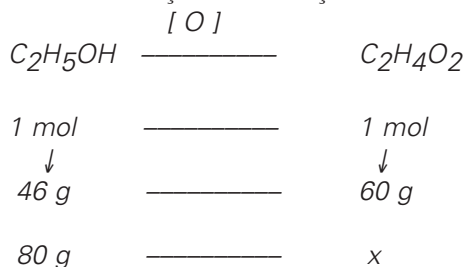
II) Cálculo da massa de ácido acético:

a) massas molares:

$$MM_{C_2H_5OH} = (2 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16) \text{ g/mol} = 46 \text{ g/mol}$$

$$MM_{C_2H_4O_2} = (2 \times 12 + 4 \times 1 + 2 \times 16) \text{ g/mol} = 60 \text{ g/mol}$$

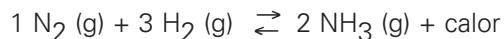
b) **Tem-se** a reação de oxidação:



$$x = 104 \text{ g de ácido acético}$$

## 21 a

Amônia é sintetizada industrialmente a partir do nitrogênio atmosférico e do gás hidrogênio, o que pode ser representado por:



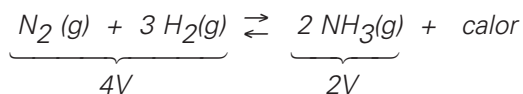
Na indústria, essa transformação é feita na presença de catalisador, sob pressão de 400 atm, mas a temperaturas não muito elevadas.

Assinale a alternativa que contém somente afirmações corretas a respeito dessas condições.

- A pressão dos gases no sistema é mantida elevada para deslocar o equilíbrio no sentido da formação da amônia.
- A pressão dos gases no sistema é mantida elevada para impedir a liquefação da amônia.
- O catalisador serve para deslocar o equilíbrio no sentido da formação da amônia.
- O catalisador serve para filtrar as impurezas contidas nos gases reagentes, impedindo a formação de poluentes.
- Se a temperatura for muito elevada, a velocidade da transformação ficará muito pequena.

### Resolução

A reação de síntese da amônia ( $\text{NH}_3$ ) tem seu rendimento aumentado pela elevação da pressão total sobre o sistema, o que favorece a reação que ocorre com contração de volume.



O catalisador não desloca o equilíbrio químico, e a elevação da temperatura aumenta a velocidade da reação

## 22 b

A alteração dos hábitos de consumo foi uma das medidas preconizadas pelo governo federal para atingir a meta de redução do gasto de energia elétrica. Uma das formas de redução mais propaladas foi a substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes.

Por outro lado, a população deve ser alertada a respeito do perigo que estas últimas apresentam para o meio ambiente e a saúde das pessoas, quando indevidamente manipuladas e descartadas.

Para os consumidores domésticos, enquanto não existe uma legislação que obrigue o fabricante a recolher as lâmpadas fluorescentes usadas, a melhor opção é descartar tais lâmpadas como resíduo doméstico perigoso.

Essa preocupação justifica-se

- como consequência da radiação emitida pelos vapores existentes nessas lâmpadas.
- pelo fato dos vapores existentes nessas lâmpadas conterem o metal Hg, que é tóxico.
- pela toxidez dos solventes orgânicos existentes nessas lâmpadas.
- pelo risco de reação química explosiva entre o lixo e os vapores existentes nessas lâmpadas.
- em função da alta acidez dos vapores existentes nessas lâmpadas.

### Resolução

A lâmpada fluorescente contém em seu interior vapor de mercúrio a baixa pressão, que é tóxico para o ser humano. Esse vapor de mercúrio pode ser inalado por uma pessoa caso a lâmpada seja indevidamente manipulada ou descartada.

## 23 c

A tabela abaixo mostra o resultado da análise de todos os íons presentes em 1L de uma solução aquosa, desprezando-se os íons  $H^+$  e  $OH^-$  provenientes da água.

Íon	Concentração molar (mol/L)
$NO_3^-$	0,5
$SO_4^{2-}$	0,75
$Na^+$	0,8
$Mg^{2+}$	X

Com base nos dados apresentados e sabendo que toda solução é eletricamente neutra, podemos afirmar que a concentração molar dos íons  $Mg^{2+}$  é

- a) 0,4
- b) 0,5
- c) 0,6
- d) 1,0
- e) 1,2

**Resolução**

O somatório das cargas elétricas deverá ser igual a zero:

$$0,5 \text{ mol/L} \cdot (-1) + 0,75 \text{ mol/L} \cdot (-2) + 0,8 \text{ mol/L} \cdot (+1) + x \text{ mol/L} \cdot (+2) = 0$$

$$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{NO_3^-} \quad \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{SO_4^{-2}} \quad \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{Na^+} \quad \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{Mg^{+2}}$$

$$-0,5 \text{ mol/L} - 1,5 \text{ mol/L} + 0,8 \text{ mol/L} + 2 x \text{ mol/L} = 0$$

$x = 0,6 \text{ mol/L}$

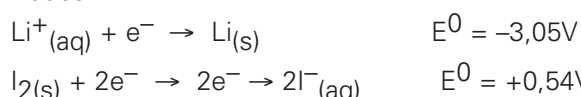
**24 e**

Marca-passo é um dispositivo de emergência para estimular o coração. A pilha utilizada nesse dispositivo é constituída por eletrodos de lítio e iodo.

A partir dos valores dos potenciais de redução padrão, afirma-se:

- I. O fluxo eletrônico da pilha irá do lítio para o iodo, pois o lítio tem o menor potencial de redução.
- II. A semi-reação de oxidação pode ser representada pela equação  $2Li^+ + 2e^- \rightarrow 2Li$
- III. A diferença de potencial da pilha é de  $-3,05V$
- IV. O iodo, por ter maior potencial de redução que o Li, tende a sofrer redução, formando o pólo positivo da pilha.

Dados:

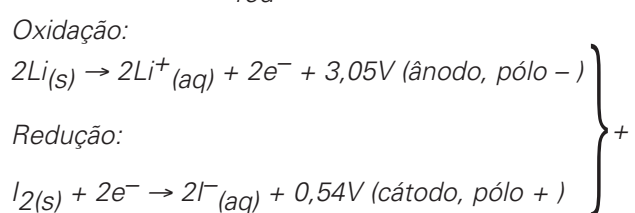


Quanto a essas afirmações, deve-se dizer que apenas

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

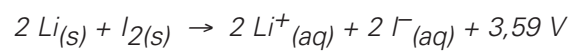
**Resolução**

A equação global da pilha é determinada pelo somatório das semi-reações de oxidação (menor  $E_{red}$ ) e redução (maior  $E_{red}$ )



eq. global:





*I. correta. Os elétrons irão do pólo negativo (lítio) para o pólo positivo (iodo).*

*II. errada.*

*III. errada*

*IV. correta*