

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

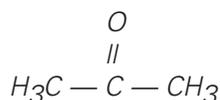
Na indústria de alimentos, sua aplicação mais importante relaciona-se à extração de óleos e gorduras de sementes, como soja, amendoim e girassol. À temperatura ambiente, é um líquido que apresenta odor agradável, e muito utilizado como solvente de tintas, vernizes e esmaltes. Trata-se da cetona mais 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 ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃
K	X	Ga
39,1	?	69,7
K ₂ O	?	Ga ₂ O ₃
Rb	Sr	In
85,5	87,6	114,8
Rb ₂ O	SrO	In ₂ O ₃

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 ; X₂O
- 55,9 ; X₂O
- 72,6 ; X₂O₃

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 ₂)	142	13
Octano (C ₈ H ₁₈)	48	3,8 × 10 ⁴
Metanol (CH ₃ OH)	23	1,8 × 10 ⁴

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.

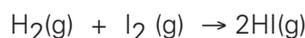
Resolução

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).

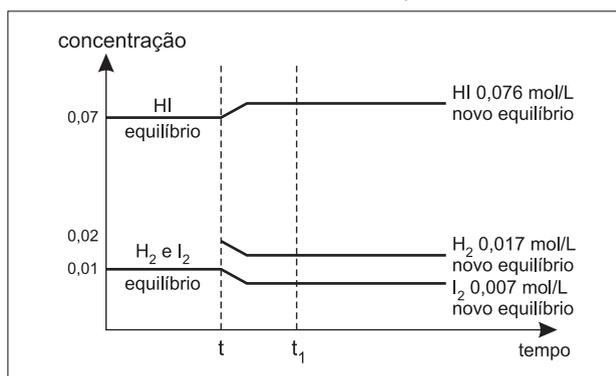
O combustível mais adequado para propulsionar o automóvel é aquele que libera maior quantidade de energia por volume. Portanto, o combustível mais adequado é o octano (libera $3,8 \cdot 10^4$ kJ por litro de combustível queimado).

17 a

Considere a mistura gasosa em equilíbrio, a 450°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 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 H_2 .
- no instante t , a concentração de H_2 foi reduzida à metade.

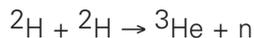
Resolução

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 $\text{I}_2(\text{g})$.

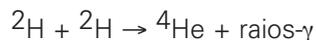
Como a temperatura do sistema se mantém constante em 450°C , a constante de equilíbrio K_C é a mesma no equilíbrio inicial e final.

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- γ 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.

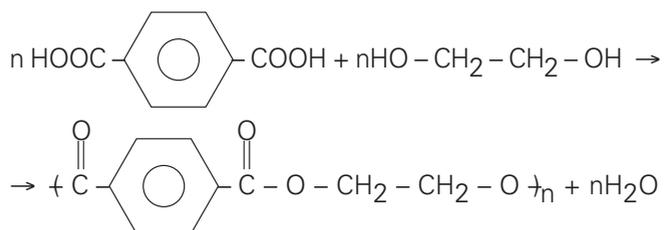
Resolução

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- γ na segunda transformação.

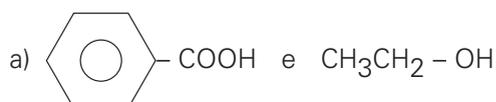
Portanto, se fosse verificada a produção de nêutrons, no sistema, essa fusão a frio estaria ocorrendo.

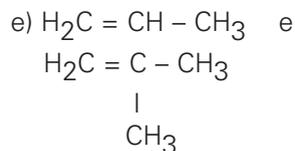
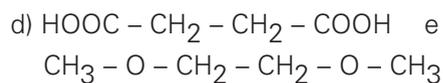
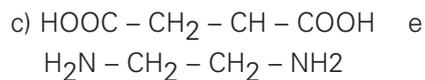
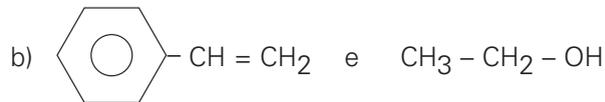
19 c

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:



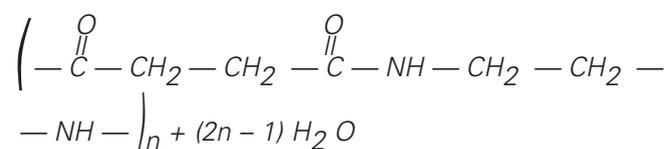
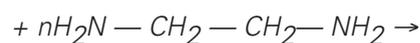
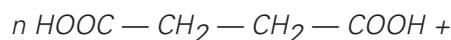
Também pode resultar em polimerização por condensação a interação, em condições adequadas, do seguinte par de substâncias:





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:

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

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

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

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

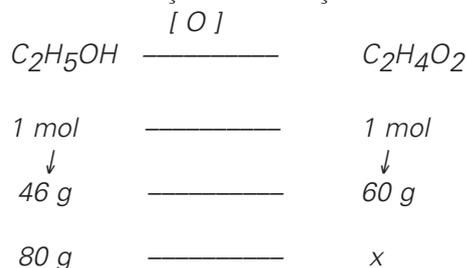
II) Cálculo da massa de ácido acético:

a) massas molares:

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

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

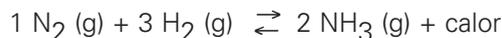
b) **Tem-se** a reação de oxidação:



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

21 a

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



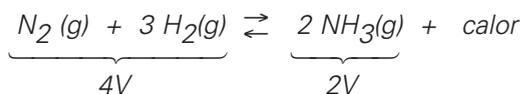
Na indústria, essa transformação é feita na presença de catalisador, sob pressão de 400 atm, mas a temperaturas não muito elevadas.

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 (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

- a) como consequência da radiação emitida pelos vapores existentes nessas lâmpadas.
- b) pelo fato dos vapores existentes nessas lâmpadas conterem o metal Hg, que é tóxico.
- c) pela toxidez dos solventes orgânicos existentes nessas lâmpadas.
- d) pelo risco de reação química explosiva entre o lixo e os vapores existentes nessas lâmpadas.
- e) 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:

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

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

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

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

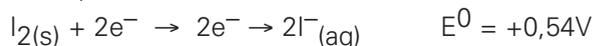
24 e

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.

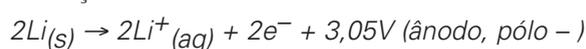
d) II é verdadeira.

e) I e IV são verdadeiras.

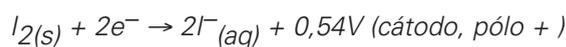
Resolução

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

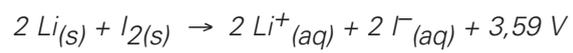
Oxidação:



Redução:



eq. global:



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

II. errada.

III. errada

IV. correta