



Professor: Edwilkens				
1	2	3	4	5
E	C	A	D	A
6	7	8	9	10
D	B	E	E	D
11	12	13	14	15
A	D	B	A	D

1. 18 km ————— 1 L  
 720 km —————  $V_{\text{etanol}}$   
 $V_{\text{etanol}} = \frac{720 \text{ km} \times 1 \text{ L}}{18 \text{ km}} = 40 \text{ L}$   
 $d_{\text{etanol}} = 0,8 \text{ g/cm}^3 = 800 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$   
 $d_{\text{etanol}} = \frac{m_{\text{etanol}}}{V_{\text{etanol}}} \Rightarrow 800 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = \frac{m_{\text{etanol}}}{40 \text{ L}}$   
 $m_{\text{etanol}} = 800 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 40 \text{ L} = 32 \text{ 000 g}$   
 Calor de combustão do etanol = -1 300 kJ/mol  
 46 g de etanol ————— 1 300 kJ liberados e consumidos  
 32 000 g de etanol ————— E  
 $E = \frac{32 \text{ 000 g} \times 1 \text{ 300 kJ}}{46 \text{ g}} = 904 \text{ 347,82} \frac{\text{kJ}}{10^3}$  J liberados e consumidos  
 $E = 904,34782 \times 10^3 \frac{\text{kJ}}{10^3} = 904,34782 \times \frac{10^3 \times 10^3}{\text{M}}$  J liberados e consumidos  
 $E \approx 904,3 \text{ MJ}$  liberados e consumidos

2.  $2 \text{ H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{g})$

"Quebra"	"Forma"
$\begin{array}{c} \text{H}-\text{H} + \text{H}-\text{H} + \text{O}=\text{O} \\ +437 \text{ kJ} \quad +437 \text{ kJ} \quad +494 \text{ kJ} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{O}-\text{H} + \text{H}-\text{O}-\text{H} \\ -2(463 \text{ kJ}) \quad -2(463 \text{ kJ}) \end{array}$

$\Delta H = H^{\text{Quebra}} + H^{\text{Forma}}$   
 $\Delta H = [ +437 \text{ kJ} + 437 \text{ kJ} + 494 \text{ kJ} ] + [ -2(463 \text{ kJ}) + (-2(463 \text{ kJ})) ]$   
 $\Delta H = +1 \text{ 368 kJ} + (-1 \text{ 852 kJ})$   
 $\Delta H = -484 \text{ kJ}$

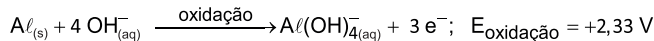
$2 \text{ H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -484 \text{ kJ}$   
 $2 \times 2 \text{ g} \text{ ————— } 484 \text{ kJ liberados}$   
 $2 \text{ 500 g} \text{ ————— } E$   
 $\frac{2 \text{ 500 g}}{2,5 \text{ kg}}$   
 $E = \frac{2 \text{ 500 g} \times 484 \text{ kJ}}{2 \times 2 \text{ g}} = 302 \text{ 500 kJ liberados}$   
 $\Delta H = -302 \text{ 500 kJ}$

3. O alerta dado por Levi justifica-se porque a diluição do ácido libera muito calor, ou seja, é exotérmica e pode causar a formação de "bolhas" de vapor.

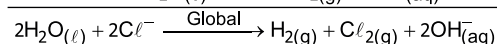
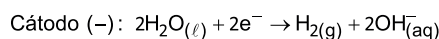
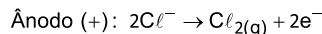
4. 100 g de pastilhas de urânio têm 3% de U - 235.  
 $m_{\text{U-235}} = 0,03 \times 100 \text{ g} = 3,0 \text{ g}$   
 235 g de U - 235 —————  $2,35 \times 10^{10} \text{ kJ}$   
 3,0 g de U - 235 ————— E  
 $E = 3,0 \times 10^8 \text{ kJ}$   
 $M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g/mol}$   
 $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -400 \text{ kJ/mol}$   
 44 g ————— 400 kJ liberados  
 $m_{\text{CO}_2} \text{ ————— } 3,0 \times 10^8 \text{ kJ liberados}$   
 $m_{\text{CO}_2} = 0,33 \times 10^8 \text{ g} = 33,0 \times 10^6 \text{ g}$   
 $m_{\text{CO}_2} = 33,0 \text{ t}$

5. Para que ocorra a liberação de gás hidrogênio ( $\text{H}_2$ ), a água deve sofrer redução (receber elétrons):  $2 \text{ H}_2\text{O}(\ell) + 2 \text{ e}^- \xrightarrow{\text{Redução}} \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{ OH}^-(\text{aq})$ .

A espécie presente na composição da mistura sólida comercial deve fornecer elétrons para a água, ou seja, deve apresentar o maior potencial de oxidação (perda de elétrons) e isso ocorre com o alumínio:



6. Eletrólise de uma solução aquosa de NaCl:



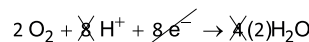
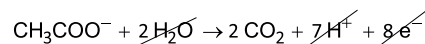
Produto secundário:  $\text{H}_2(\text{g})$ .

7.  $2 \text{ CO}_2 + 7 \text{ H}^+ + 8 \text{ e}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + 2 \text{ H}_2\text{O} \quad E^\circ = -0,3 \text{ V}$   
 (inverter)



(manter e multiplicar por 2).

$+0,8 \text{ V} > -0,3 \text{ V}$



$\Delta E = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}} = 0,8 - (-0,3) = 1,1 \text{ V}$

$\Delta E_{\text{total}} = 4,4 \text{ V}$

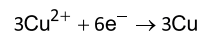
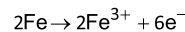
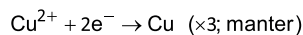
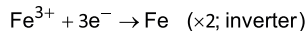
$1,1 \times n = 4,4$

$n = 4$

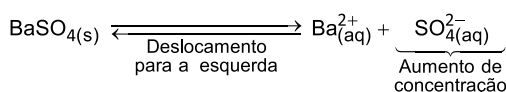
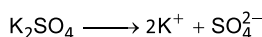
8. Tem-se a aplicação de uma solução de  $\text{CuSO}_4(\text{Cu}^{2+}(\text{SO}_4)^{2-})$  em uma placa de ferro ( $\text{Fe}^0$ ). Conclui-se que  $\text{Cu}^{2+}$  e  $\text{Fe}^0$  estão envolvidos no processo. A partir do quadro, selecionamos as equações envolvidas, ou seja, aquelas que apresentam  $\text{Cu}^{2+}$  e  $\text{Fe}^0$ :

Semirreação de redução	$E^\circ$ (V)
$\text{Fe}^{3+} + 3 \text{ e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,04
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{ e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34

$+0,34 \text{ V} > -0,04 \text{ V}$



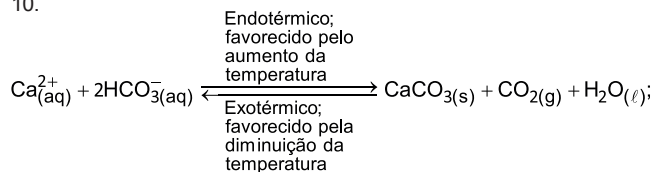
9. Para garantir a segurança do paciente que fizer uso do contraste, deve-se preparar essa suspensão em solução de sulfato de potássio ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ), pois o equilíbrio será deslocado para a esquerda, diminuindo a disponibilidade dos cátions bário ( $\text{Ba}^{2+}$ ) no meio.





ANOTAÇÕES

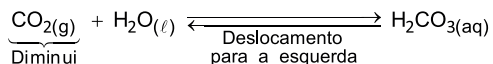
10.



$$\Delta H = +40,94 \text{ kJ/mol}$$

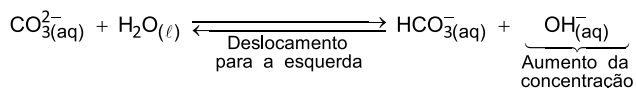
A formação de carbonato será favorecida pelo aumento da temperatura, ou seja, o equilíbrio será deslocado para a direita.

11. Com o vazamento do refrigerante, o equilíbrio existente é deslocado para a esquerda com liberação de  $\text{CO}_2$  para o ambiente.



12. Com a adição de  $\text{CaO}$  ao solo, ocorreria a formação de uma base:

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ . Consequentemente, o equilíbrio seria deslocado para a esquerda devido ao aumento da concentração de íons  $\text{OH}^-$ .



13.  $\text{pH} > 7$  implica características básicas.

Pontos de coleta	Valor do pH
Entre a segunda e a terceira indústria	7,5 (básico)
Entre a terceira e a quarta indústria	7,0 (neutro)

De acordo com a tabela fornecida, a indústria que descarta um efluente com características básicas é a segunda.

14. Das bebidas listadas na tabela, aquela com menor potencial de desmineralização dos dentes é o chá, pois a concentração de cátions  $\text{H}^+$  nessa bebida é o menor ( $10^{-6} \text{ mol/L}$ ).

15. As informações da tabela permitem concluir que essa água é um pouco alcalina, pois o valor do pH é maior do que sete ( $\text{pH} = 7,54$ ).