

Regras do Jogo Trilha da Eletroquímica

Bolsista: Íngrede F. Silva **Supervisor:** Alessandro S. Santana **Coordenador:** Wdson C. Santos **Colaboradora:** Regina Moraes

(até 4 Jogadores)

- 1- Ao iniciar o jogo, cada participante deve jogar o dado e quem tirar o maior número começa a brincadeira. Assim, este participante deve jogar o dado novamente e andar o número de casas indicado pelo dado;
- 2- Se o jogador cair na casa rosa (pergunta) ou vermelha (desafio), retira uma carta. Se acertar avança novamente o valor que saiu no dado, do contrário, passa a vez para o próximo jogador. A carta volta para ser respondida em um outro momento, e o próximo jogador joga o dado.
- 3- Ganha quem chegar à pilha primeiro!

Legenda:

- **Pergunta:** se o jogador cair nessa casa e acertar a pergunta, avança o valor que saiu no dado para ele chegar até aqui. Se errar, passa a vez para o próximo jogador.

- **Volte ao Início:** o jogador que cair na casa verde voltará para o início do jogo.

- **Desafio:** são perguntas para desafiar o jogador. O processo é o mesmo para a casa **Pergunta**.

- **Volte 3 casas:** Se o jogador cair nessa casa, ele voltará 3 casas ficando em desvantagem no jogo.

- **Jogue o dado outra vez:** Se o jogador cair nessa casa, jogará o dado outra vez.



- **Casa neutra:** se o jogador cair nessa casa, não responde perguntas e nem avança, apenas passa a vez para o próximo jogador.

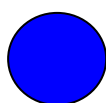


Tabela de Potenciais de Redução e Oxidação:

Potencial de redução (E_{red}^0)	Estado reduzido	Estado oxidado	Potencial de oxidação (E_{oxid}^0)
-3,04	Li	$\text{Li}^+ + \text{e}^-$	+3,04
-2,92	K	$\text{K}^+ + \text{e}^-$	+2,92
-2,90	Ba	$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^-$	+2,90
-2,89	Sr	$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^-$	+2,89
-2,87	Ca	$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^-$	+2,87
-2,71	Na	$\text{Na}^+ + \text{e}^-$	+2,71
-2,37	Mg	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$	+2,37
-1,66	Al	$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$	+1,66
-1,18	Mn	$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^-$	+1,18
-0,83	$\text{H}_2 + 2(\text{OH})^-$	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$	+0,83
-0,76	Zn	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	+0,76
-0,74	Cr	$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^-$	+0,74
-0,48	S^{2-}	$\text{S} + 2\text{e}^-$	+0,48
-0,44	Fe	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$	+0,44
-0,28	Co	$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^-$	+0,28
-0,23	Ni	$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$	+0,23
-0,13	Pb	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^-$	+0,13
0,00	H_2	$2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	0,00
+0,15	Cu^+	$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^-$	-0,15
+0,34	Cu	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$	-0,34
+0,40	$2(\text{OH})^-$	$\text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2 + 2\text{e}^-$	-0,40
+0,52	Cu	$\text{Cu}^+ + \text{e}^-$	-0,52
+0,54	2I^-	$\text{I}_2 + 2\text{e}^-$	-0,54
+0,77	Fe^{2+}	$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$	-0,77
+0,80	Ag	$\text{Ag}^+ + \text{e}^-$	-0,80
+0,85	Hg	$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^-$	-0,85
+1,09	2Br^-	$\text{Br}_2 + 2\text{e}^-$	-1,09
+1,23	H_2O	$2\text{H}^+ + 1/2\text{O}_2 + 2\text{e}^-$	-1,23
+1,36	2Cl^-	$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$	-1,36
+2,87	2F^-	$\text{F}_2 + 2\text{e}^-$	-2,87

Cartas:

Pergunta

Qual o Nox do manganês
no íon MnO_4^- ?

Pergunta

Qual o nome da reação
em que uma espécie doa
elétrons?

Pergunta

Qual o nome da reação
em que uma espécie
recebe elétrons?

Pergunta

O átomo de cromo apresenta
nº de oxidação +3 em qual
espécie?

- a) Cr_2O_3
- b) CrO
- c) Cr
- d) CrO_4^{2-}
- e) CrO_7^{2-}

Pergunta

Na pilha eletroquímica sempre ocorre:

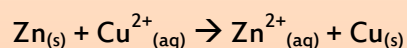
- a) oxidação no cátodo;
- b) reação com diminuição de calor;
- c) passagem de elétrons, no circuito externo, do anodo para o catodo; essa seria a correta, mas a letra b deixa dúvida.
- d) reação de neutralização.

Desafio

Sabendo que o cobalto pode ceder elétrons espontaneamente para os íons Au^{3+} e considerando a pilha $\text{Co}^0 | \text{Co}^{2+} || \text{Au}^{3+} | \text{Au}^0$, quem se oxida?

Pergunta

A equação seguinte indica as reações que ocorrem em uma pilha:



Podemos afirmar que:

- a) O zinco metálico é o cátodo;
- b) O íon cobre sofre oxidação;
- c) O zinco metálico sofre aumento de massa;
- d) O cobre é o agente redutor;
- e) Os elétrons passam dos átomos de zinco metálico aos íons de cobre.

Pergunta

Na eletrólise, como é denominado o pólo positivo?

Pergunta

Qual a fórmula usada para medir a força eletromotriz de uma pilha?

Pergunta

Calcule o Nox do carbono na substância Na_2CO_3 .

Desafio

Em uma pilha $\text{Ni}^0 | \text{Ni}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}^0$, os metais estão mergulhados em soluções aquosas 1,0 M de seus respectivos sulfatos, 25°C. Determine o valor da força eletromotriz (fem).

Pergunta

Quando uma reação de oxirredução será espontânea?

Desafio

Identifique, entre as opções abaixo, a fórmula do composto no qual o fósforo está no maior estado de oxidação:

- a) H_3PO_3
- b) H_2PO_3
- c) H_3PO_2
- d) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_5$
- e) HPO_3

Pergunta

A reação de eletrólise é utilizada para:

- a) obtenção de eletricidade em pilhas.
- b) fazer destilação do petróleo.
- c) eletrodeposição de metais, como a cromação.
- d) o branqueamento de fibras na fabricação do papel.
- e) fabricar sabões a partir de gorduras.

Pergunta

Com relação aos processos eletrolíticos, assinale a alternativa **incorreta**.

- a) A eletrólise, ao contrário das pilhas, é sempre um processo não espontâneo.
- b) Só se é possível obter gás cloro (Cl_2) a partir da eletrólise ígnea do NaCl .
- c) A quantidade dos produtos obtidos pela eletrólise depende do tempo e da corrente elétrica aplicadas no processo.
- d) Para se reduzir um mol de prata (Ag^+) é necessário um mol de elétrons.
- e) O pólo positivo é denominado ânodo, e o pólo negativo é o cátodo.

Pergunta

A eletrólise do cloreto de sódio fundido produz sódio metálico e gás cloro. Nesse processo, cada íon:

- a) sódio recebe dois elétrons;
- b) cloreto recebe dois elétrons;
- c) sódio recebe um elétron.
- d) cloreto perde dois elétrons;
- e) sódio perde um elétron.

Pergunta

Muitos dos termos que os químicos utilizam, tais como ânion, cátion, eletrodo e eletrólito, foram introduzidos por M. Faraday. Sobre estes termos é incorreto afirmar:

- a) ânions são íons negativo e cátions são íons positivos;
- b) cátions e ânions ligam-se por ligações covalentes;
- c) eletrólitos são substâncias que em solução aquosa conduzem corrente elétrica;
- d) soluções eletrolíticas são obtidas pela dissolução de compostos moleculares;
- e) ânodo é o eletrodo, de uma célula eletroquímica, onde ocorre a oxidação;

Pergunta

Considere a pilha de Daniell, em que os eletrodos são de cobre e zinco. O zinco é mais eletropositivo que o cobre, logo, é o zinco que doa elétrons para o cobre. Em relação às considerações acima, é **correto** afirmar que, após certo tempo:

- a) a solução de sulfato de zinco fica mais diluída;
- b) a massa de cobre diminui;
- c) a massa de zinco aumenta;
- d) a solução de sulfato de cobre fica concentrada;
- e) a massa do cobre aumenta.

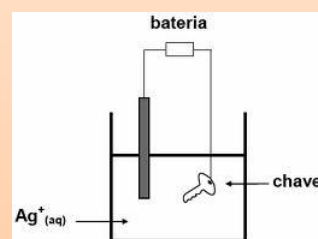
Pergunta:

Numa pilha do tipo comumente encontrado nos supermercados, o pólo negativo é constituído pelo revestimento externo de zinco. A semi-reação que permite ao zinco funcionar como pólo negativo é:

- a) $\text{Zn}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$
- b) $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$
- c) $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^+ + \text{e}^-$
- d) $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
- e) $\text{Zn}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow 2\text{Zn}^+$

Pergunta:

Um estudante resolveu folhear sua chave com prata, utilizando a seguinte montagem:

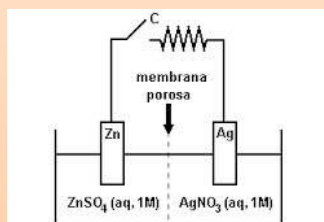


Nessa célula, a chave corresponde ao:

- a) anodo, que é o pólo positivo.
- b) anodo, que é o pólo negativo.
- c) catodo, que é o pólo positivo.
- d) catodo, que é o pólo negativo.
- e) cátodo, onde ocorre a oxidação.

DESAFIO.

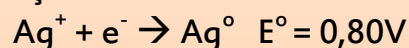
Assinale a afirmação FALSA em relação ao que vai ocorrer quando a chave C é ligada:



- a) Elétrons irão circular pelo fio da esquerda para a direita.
- b) Ânions nitrato vão migrar, através da membrana porosa, da direita para a esquerda.
- c) A concentração de ZnSO₄ do lado esquerdo vai aumentar.

DESAFIO

Considere as semirreações e os potenciais – padrão (E°) de redução:



A pilha eletroquímica que funcionará segundo a equação:
 $2\text{Ag}^+ + \text{Ni}^\circ \rightarrow 2\text{Ag}^\circ + \text{Ni}^{2+}$
 apresentará, nas condições padrão, o seguinte potencial (E°):

- a) + 1,35 V
- b) +0,55 V
- c) -1,05 V
- d) +1,05 V
- e) +1,85 V

Pergunta

Qual o tipo de eletrólise que ocorre com sais fundidos?

DESAFIO

A obtenção do estanho é feita por redução da cassiterita (SnO_2), utilizando monóxido de carbono com agente redutor. Qual a equação balanceada desse processo?

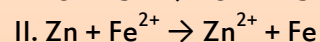
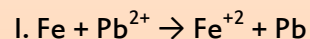
Pergunta

Os fabricantes e importadores estão obrigados, por lei, a recolher as baterias usadas em telefones celulares por conterem metais pesados como o mercúrio, o chumbo e o cádmio. Assinale a afirmativa correta.

- a) esses três metais são classificados como elementos de transição;
- b) esses metais são sólidos à temperatura ambiente;
- c) os elementos de massa molar elevada são denominados de metais pesados;
- d) a pilha que não contém metais pesados pode ser descartada no lixo doméstico;
- e) a contaminação da água por metais pesados ocorre devido a sua grande solubilidade neste solvente.

Pergunta

I e II são equações de reações que ocorrem em água, espontaneamente, no sentido indicado, em condições padrão.



Analisando tais reações, isoladamente ou em conjunto, pode-se afirmar que, em condições padrão,

- a) elétrons são transferidos do Pb^{2+} para o Fe.
- b) reação espontânea deve ocorrer entre Pb e Zn^{2+} .
- c) Zn^{2+} deve ser melhor oxidante do que Fe^{2+} .
- d) Zn deve reduzir espontaneamente Pb^{2+} a Pb.
- e) Zn^{2+} deve ser melhor oxidante do que Pb^{2+} .

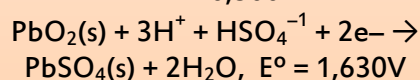
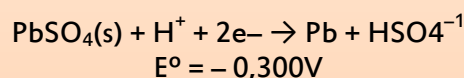
Pergunta

Considerando a pilha $\text{Mg}^0 | \text{Mg}^{2+} || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}^0$ e sabendo que o magnésio cede elétrons espontaneamente para os íons Fe^{2+} , é correto afirmar que:

- a) o Mg^0 é o oxidante.
- b) o Fe^{2+} se oxida.
- c) o Fe^0 é o anodo.
- d) a solução de Mg^{2+} se diluirá.
- e) o eletrodo positivo ou catodo terá a sua massa aumentada.

Pergunta

Um acumulador de chumbo é uma pilha galvânica que funciona através das semi-reações abaixo apresentadas.



Através desses dados é correto afirmar que:

- a) o dióxido de chumbo é oxidado a sulfato de chumbo II;
- b) o ácido sulfúrico funciona como catalisador;
- c) o dióxido de chumbo é empregado na constituição do ânodo;
- d) a ddp dessa pilha é de 1,270 V;
- e) há deposição de sulfato de chumbo II nos dois eletrodos.

Desafio

Há indústrias que realizam a eletrólise ígnea do cloreto de magnésio, extraído da água do mar, visando à obtenção de duas substâncias, cada qual produzida em um eletrodo. Qual substância produzida no anodo?

Desafio

Um alquimista maluco descobriu que o chumbo metálico pode ceder elétrons espontaneamente em soluções de AuCl_3 , e construiu a seguinte pilha:

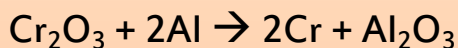


Para esta pilha, é correto afirmar:

- a) O Au^0 se reduz e o Au^{3+} se oxida.
- b) O alquimista transformou chumbo em ouro.
- c) O cátodo é o Au^0 e o ânodo é o Pb^0 .
- d) A solução de Pb^{2+} ficará mais diluída.
- e) A solução de Au^{3+} ficará mais concentrada.

Pergunta:

A obtenção do crômio por aluminotermia é equacionada como:



que substância age como redutor nesse processo?

Pergunta:

Em relação à eletrólise de uma solução aquosa concentrada de CuCl_2 , qual a afirmativa errada?

- a) há disposição de cobre metálico no eletrodo negativo;
- b) há formação de cloro gasoso no eletrodo positivo;
- c) os íons Cu^{2+} são reduzidos;
- d) os íons Cl^- são oxidados;
- e) a reação que se passa na eletrólise pode ser representada pela equação:
$$\text{Cu}_{(s)} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^-_{(aq)}.$$

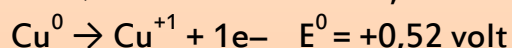
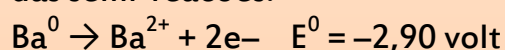
Pergunta

Uma pilha de Daniell opera em condições padrões com soluções aquosas de ZnSO_4 e CuSO_4 , com diferença de potencial nos terminais de ΔE° . Cristais de CuSO_4 são adicionados na respectiva solução, alterando o potencial para ΔE , na mesma temperatura. Pode-se afirmar que este novo potencial:

- a) permaneceu constante;
- b) aumentou;
- c) diminuiu;
- d) ficou zero;
- e) não pode ser calculado.

Pergunta

Com base no diagrama da pilha: $\text{Ba}^0 | \text{Ba}^{2+} || \text{Cu}^+ | \text{Cu}^0$, e nos potenciais-padrão de redução das semi-reações:



Qual a diferença de potencial da pilha?

- a) + 2,38 volts.
- b) – 2,55 volts.
- c) + 3,42 volts.
- d) – 3,42 volts.
- e) – 2,38 volts

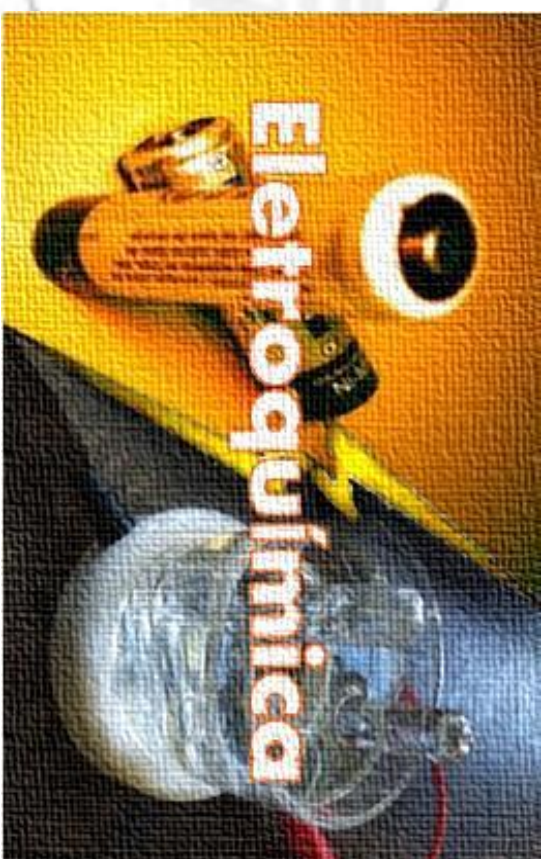
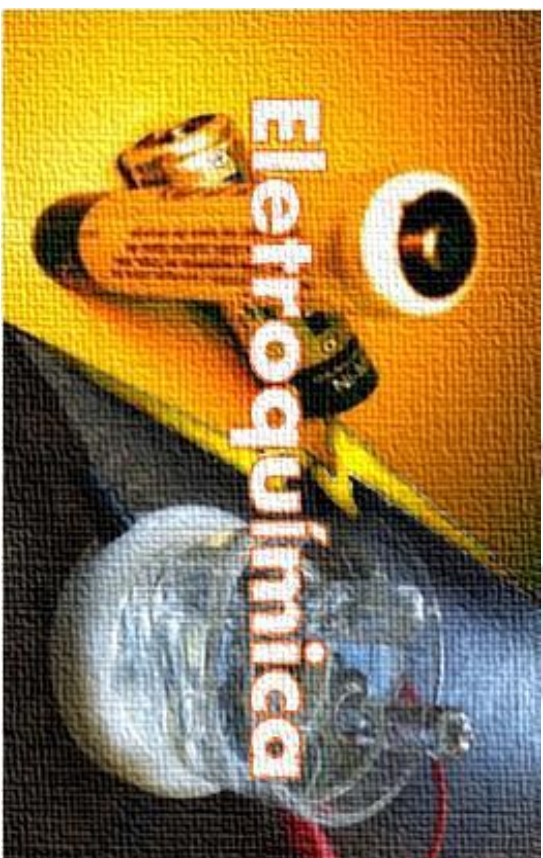
DESAFIO

Em uma pilha $\text{Ni}^0 | \text{Ni}^{2+} | \text{Ag}^+ | \text{Ag}^0$, os metais estão mergulhados em soluções aquosas 1,0 M de seus respectivos sulfatos, a 25°C . Determine o sentido de fluxo de elétrons.

DESAFIO

Dada a reação $\text{Cu} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2$, assinale a afirmativa correta sabendo-se que os potenciais-padrão de redução do cobre e do hidrogênio são respectivamente 0,34 Volts e 0,00 Volts.

- a) A reação produz corrente elétrica.
- b) A reação não ocorre espontaneamente.
- c) A reação ocorre nas pilhas de Daniell.
- d) O cobre é o agente oxidante.
- e) O hidrogênio sofre oxidação.



Gabarito

1- Qual o Nox do manganês no íon MnO_4^-

$$\begin{array}{ccc} \text{Mn} & & \text{O}_4^- \\ X & +4(-2) = -1 = & +7 \end{array}$$

2- Qual o nome da reação em que uma espécie doa elétrons?

Oxidação

3- Qual o nome da reação em que uma espécie recebe elétrons?

Redução

4- O átomo de cromo apresenta nº de oxidação +3 em qual espécie?

letra a

5- Na pilha eletroquímica sempre ocorre:

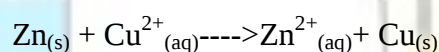
letra d.

6- **(desafio)** Sabendo que o cobalto pode ceder elétrons espontaneamente para os íons Au^{3+} e considerando a pilha $\text{Co}^0|\text{Co}^{2+}||\text{Au}^{3+}|\text{Au}^0$, responda:

a) Quem se oxida?

O Co^0 se oxida.

7-A equação seguinte indica as reações que ocorrem em uma pilha:



Podemos afirmar que: *letra e*

8-Na eletrólise, como é denominado o pólo positivo e o que ele provoca? E como é denominado o pólo negativo e o que ele provoca?

O pólo positivo é chamado de anodo e provoca uma atração pelos ânions, fazendo-os perder elétrons e se descarregarem. Já o pólo negativo é chamado de catodo e atrai cátions, fazendo-os ganharem elétrons.

9- Como é medida a força eletromotriz de uma pilha?

É a diferença entre o E^0 do oxidante (catodo) e o E^0 do redutor (anodo).

10- Calcule o Nox do carbono na substância Na_2CO_3 .

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}_2\text{C} & & & & \text{O}_3 & & \\ 2(+1) & + & X & + & 3(-2) = 0 = & +4 \end{array}$$

11- **(desafio)** Em uma pilha $\text{Ni}^0|\text{Ni}^{2+}||\text{Ag}^+|\text{Ag}^0$, os metais estão mergulhados em soluções aquosas 1,0 M de seus respectivos sulfatos, 25°C. Determine:

a) $\Delta E^\circ = +1,05 \text{ V}$

12- Quando uma reação de oxirredução será espontânea?

Se o ΔE° for positivo.

13- **(desafio)** Identifique, entre as opções abaixo, a fórmula do composto no qual o fósforo está no maior estado de oxidação:

letra e

14- A reação de eletrólise é utilizada para:

letra c

15- Com relação aos processos eletrolíticos, assinale a alternativa **incorreta**.

letra b.

16- A eletrólise do cloreto de sódio fundido produz sódio metálico e gás cloro. Nesse processo, cada íon:

letra c

17- Muitos dos termos que os químicos utilizam, tais como ânion, cátion, eletrodo e eletrólito, foram introduzidos por M. Faraday. Sobre estes termos é incorreto afirmar:

letra b.

18- Considere a pilha de Daniell, em que os eletrodos são de cobre e zinco. O zinco é mais eletropositivo que o cobre, logo, é o zinco que doa elétrons para o cobre. Em relação às considerações acima, é **correto** afirmar que, após certo tempo:

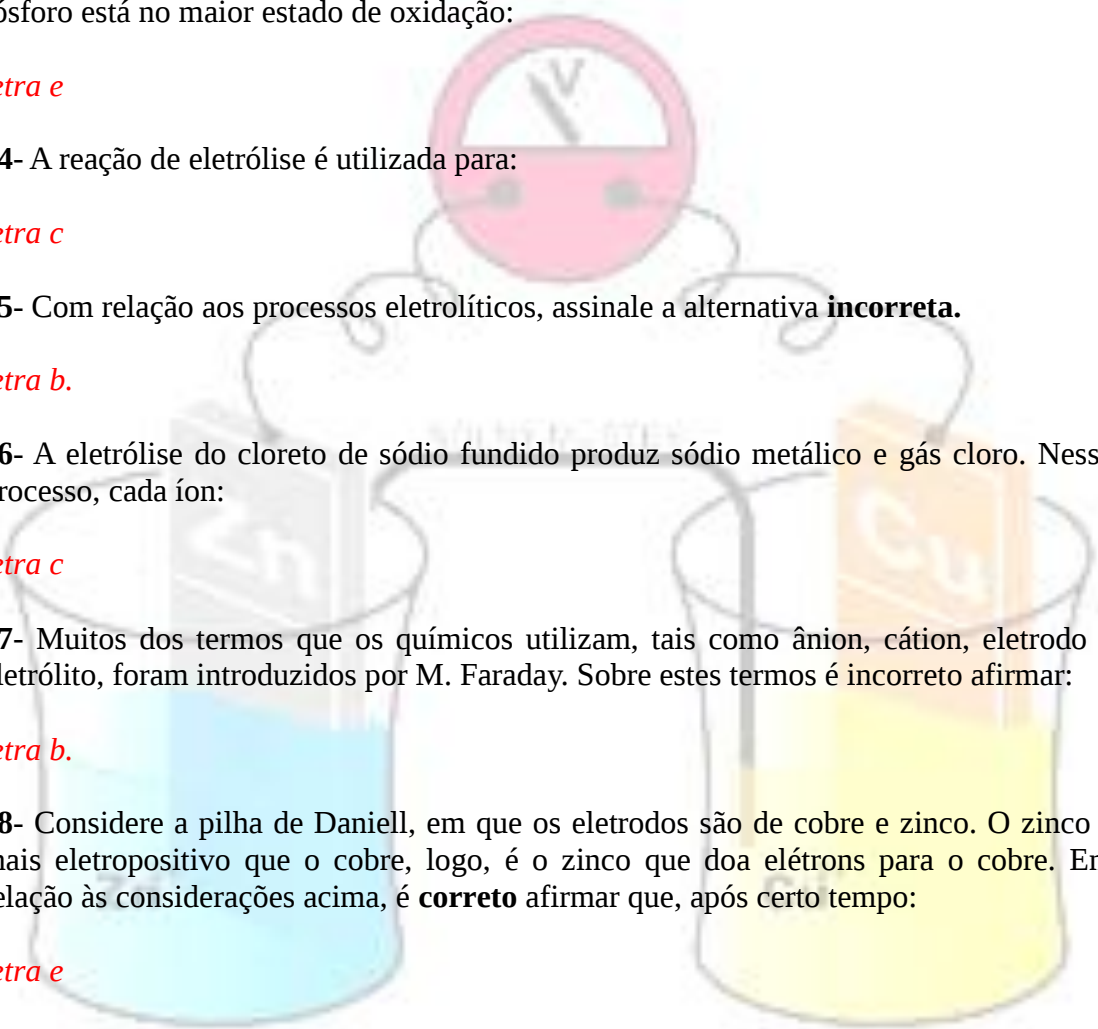
letra e

19- Numa pilha do tipo comumente encontrado nos supermercados, o pólo negativo é constituído pelo revestimento externo de zinco. A semi-reação que permite ao zinco funcionar como pólo negativo é:

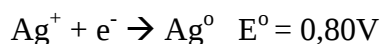
Letra d.

20- Um estudante resolveu folhear sua chave com prata, utilizando a seguinte montagem:

letra d



21- Considere as semirreações e os potenciais – padrão (E^0) de redução:



A pilha eletroquímica que funcionará segundo a equação: $2\text{Ag}^+ + \text{Ni}^0 \rightarrow 2\text{Ag}^0 + \text{Ni}^{2+}$ apresentará, nas condições padrão, o seguinte potencial (E^0):

letra d

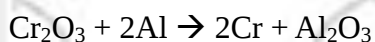
22- Qual a diferença entre eletrólise ígnea e eletrólise aquosa?

Eletrólise ígnea é o nome de uma reação química provocada pela passagem de corrente elétrica através de um composto iônico fundido e eletrólise aquosa é o nome de uma reação química provocada pela passagem de corrente elétrica através de uma solução aquosa de eletrólito.

23- **(Desafio)** A obtenção do estanho é feita por redução da cassiterita (SnO_2), utilizando monóxido de carbono com agente redutor. Qual a equação balanceada desse processo?



24- A obtenção do cromo por aluminotermia é equacionada como:



alumínio

25- Em relação à eletrólise de uma solução aquosa concentrada de CuCl_2 , qual a afirmativa errada?

letra e

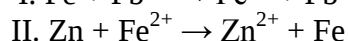
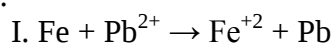
26- **(Desafio)** Este teste se refere ao elemento galvânico esquematizado a seguir. Assinale a afirmação FALSA em relação ao que vai ocorrer quando a chave C é ligada:

letra c.

27 - Os fabricantes e importadores estão obrigados, por lei, a recolher as baterias usadas em telefones celulares por conterem metais pesados como o mercúrio, o chumbo e o cádmio. Assinale a afirmativa correta.

letra e.

28- I e II são equações de reações que ocorrem em água, espontaneamente, no sentido indicado, em condições padrão.



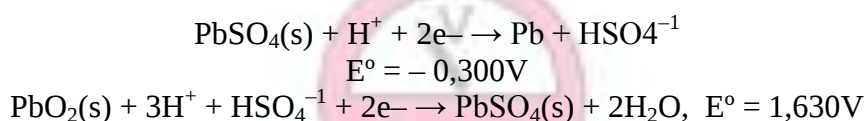
Analisando tais reações, isoladamente ou em conjunto, pode-se afirmar que, em condições padrão,

letra d

29- Considerando a pilha $\text{Mg}^0 | \text{Mg}^{2+} || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}^0$ e sabendo que o magnésio cede elétrons espontaneamente para os íons Fe^{2+} , é correto afirmar que:

letra e.

30- Um acumulador de chumbo é uma pilha galvânica que funciona através das semi-reações abaixo apresentadas.



Através desses dados é correto afirmar que: *letra e.*

31- **(desafio)** Um alquimista maluco descobriu que o chumbo metálico pode ceder elétrons espontaneamente em soluções de AuCl_3 , e construiu a seguinte pilha:

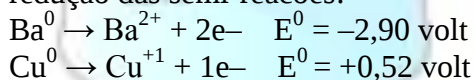


Para esta pilha, é correto afirmar: *letra c.*

32- Uma pilha de Daniell opera em condições padrões com soluções aquosas de ZnSO_4 e CuSO_4 , com diferença de potencial nos terminais de ΔE° . Cristais de CuSO_4 são adicionados na respectiva solução, alterando o potencial para ΔE , na mesma temperatura. Pode-se afirmar que este novo potencial:

letra b.

33- Com base no diagrama da pilha: $\text{Ba}^0 | \text{Ba}^{2+} || \text{Cu}^+ | \text{Cu}^0$, e nos potenciais-padrão de redução das semi-reações:



Qual a diferença de potencial da pilha? *letra c.*

34-**(desafio)** Em uma pilha $\text{Ni}^0 | \text{Ni}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}^0$, os metais estão mergulhados em soluções aquosas 1,0 M de seus respectivos sulfatos, a 25°C. Determine o sentido de fluxo de elétrons.

Saem do Ni e vão para $\text{Ag}^+ | \text{Ag}^0$

35- **(desafio)** Dada a reação $\text{Cu} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2$, assinale a afirmativa correta sabendo-se que os potenciais-padrão de redução do cobre e do hidrogênio são respectivamente 0,34 Volts e 0,00 Volts.

letra b.

36- (desafio) Há indústrias que realizam a eletrólise ígnea do cloreto de magnésio, extraído da água do mar, visando à obtenção de duas substâncias, cada qual produzidas em um eletrodo. Qual substância produzida no anodo? E no catodo?

No anodo: cloro (oxidação de Cl^- a Cl_2); no catodo: magnésio (redução de Mg^{2+} a Mg^0).

