

# QUÍMICA

## MÓDULO 2 FÍSICO-QUÍMICA

### CAPÍTULO 2.6 ELETROQUÍMICA

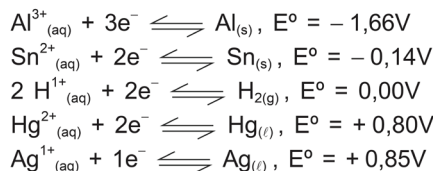
EXERCÍCIOS - MEDICINA

AULAS 10 EXERCÍCIOS 15 ORIENTADOS 45 VESTIBULARES 60 FÁCIL 60 MÉDIO 35 DIFÍCIL 23 ENEM 24 MED



#### QUESTÃO 01

(FITS) Os amálgamas, que são ligas metálicas de Ag, Sn, Cu, Zn e Hg e as resinas poliméricas são materiais utilizados nas restaurações dentárias, pois são considerados bons materiais por não sofrerem corrosão pela saliva nem pelos alimentos ácidos. Entretanto, apresentam duas desvantagens: a cor e o efeito de dor causado quando a obturação metálica entra em contato com algum material de alumínio, como uma colher ou um pedaço de papel-alumínio. A dor é causada por uma corrente galvânica que pode chegar a 30  $\mu\text{A}$ .



Conforme os potenciais-padrão de redução ( $E^\circ$ ) de algumas semirreações apresentadas e as informações do texto, é correto afirmar:

- A O fluxo de elétrons se dá do amálgama para o alumínio.
- B A oxidação do amálgama e redução do alumínio gera uma corrente de elétrons, a corrente galvânica, no meio eletrolítico, que é a saliva.
- C A dor é causada pela passagem da corrente elétrica pelo amálgama, um bom condutor elétrico, para o nervo do dente.
- D Na redução de 1mol de alumínio, são produzidos  $6,02 \cdot 10^{23}$  elétrons.
- E O estanho apresenta maior resistência a ácidos que o mercúrio e a prata, por apresentar menor potencial de redução.

#### QUESTÃO 02

(UESB) As pilhas e baterias produzem energia elétrica a partir de reações de oxirredução, a exemplo da pilha de zinco-cádmio, representada por  $\text{Zn}_{(\text{s})} | \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} || \text{Cd}^{2+}_{(\text{aq})} | \text{Cd}_{(\text{s})}$ , que produz uma ddp de 0,36V.

A análise dessas informações e da representação da pilha de Zn-Cd permite corretamente afirmar:

- A O cádmio é oxidado no ânodo da pilha.
- B O zinco possui potencial padrão de redução menor que o de cádmio.
- C O fluxo de elétrons se desloca do cátodo para o ânodo.
- D Os íons  $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$  transitam em direção ao ânodo da pilha através da ponte salina que interliga as duas meias-células.
- E A massa do eletrodo de cádmio diminui com a descarga da pilha.

#### QUESTÃO 03

(UERN)

Semiequação	Potencial redução, $E^\circ(\text{V})$
$2\text{H}^+(\text{aq}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$	+ 1,23
$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 1\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	+ 0,77
$\text{Co}^{3+}(\text{aq}) + 1\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}(\text{aq})$	+ 1,82

A mudança de cor das soluções de íons de metais de transição deve-se, dentre outros fatores, a alterações nos seus estados de oxidação, sob ação do oxigênio do ar. De modo geral, soluções aquosas ácidas de sais de  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  são esverdeadas no momento em que são preparadas, porém, na presença do ar, se tornam amareladas. Por outro lado, as soluções de íons  $\text{Co}^{2+}(\text{aq})$ , em condições semelhantes às do cátion  $\text{Fe}^{2+}$ , não mudam a cor rósea original.

Uma análise da mudança de cor de soluções de cátion  $\text{Fe}^{2+}$  e a manutenção da cor de soluções do cátion  $\text{Co}^{2+}$  na presença de oxigênio, com base nos dados da tabela, permite corretamente afirmar:

- A A água é oxidada na presença de íons  $\text{Co}^{3+}(\text{aq})$ .
- B O oxigênio é oxidado na presença da solução de  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ .
- C A oxidação de íons  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  a  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$  é espontânea porque apresenta diferença de potencial igual a  $-0,46\text{V}$ .
- D O processo de oxidação do íon  $\text{Co}^{2+}(\text{aq})$ , na presença de oxigênio, não é espontânea porque apresenta  $\Delta E^\circ > 0$ .

#### QUESTÃO 04

(UESC)

Semi-equação	Potencial padrão de redução, $E^\circ$ , em Volt
$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{s})$	- 0,14
$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s})$	- 0,04

As embalagens de salsichas, confeccionadas com lâminas de ferro revestidas por estanho, não devem ser comercializadas quando amassadas, e nem conter salsichas com mais de 250ppm de estanho (m/m) por quilograma de alimento.

Uma análise dessas informações permite afirmar:

- A** As embalagens contendo 1,0kg de salsichas com 280,0mg de íons  $\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$  são consideradas impróprias para o consumo.
- B** A adição de  $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$  a salsichas, antes de serem embaladas, evitaria a contaminação de íons  $\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$ .
- C** A pilha formada entre estanho e ferro possui ddp igual a 0,18V.
- D** As embalagens amassadas que expõem internamente a lâmina de ferro ao contato com íons  $\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$  apresentam salsichas contendo grande concentração de íons  $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$ .
- E** As embalagens de salsichas perdem a validade quando ocorre, no interior, a reação química representada pela equação  $3\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{Fe}_{(\text{s})} \rightleftharpoons 3\text{Sn}_{(\text{s})} + 2\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$ .

### QUESTÃO 05

(UESC)

Semiequação	Potencial-padrão de redução, $E^\circ$ (V)
$\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s})$	-0,44
$\text{Cd}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Cd}(\text{s})$	-0,40
$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{s})$	-0,25
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{s})$	+0,34

O cádmio, sob a forma de íon  $\text{Cd}^{2+}_{(\text{aq})}$ , tóxico, proveniente de lixões, pode ser removido de águas de rios e lagos contaminados, utilizando-se de metais mais facilmente oxidáveis do que esse elemento químico. A tabela apresenta o potencial-padrão de redução de alguns metais.

Considerando-se as informações da tabela e do texto, é correto afirmar:

- A** A pilha de ferro-cádmio possui ddp igual a + 0,04V e, por essa razão, o ferro é usado na remoção de  $\text{Cd}^{2+}_{(\text{aq})}$ .
- B** O níquel é o metal indicado para a remoção de íons  $\text{Cd}^{2+}_{(\text{aq})}$  nas águas de rios e de lagos.
- C** O cobre é mais facilmente oxidado do que o cádmio.
- D** Os íons  $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$  são reduzidos mais rapidamente na presença de níquel do que na de cádmio.
- E** O níquel na presença de íons  $\text{Cd}^{2+}_{(\text{aq})}$  é oxidado a  $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})}$ .

### QUESTÃO 06

(UESC) Quase toda produção mineral da Amazônia é exportada de forma *in natura*, sem nenhum beneficiamento. A industrialização de minérios é um modo de criar alternativas de emprego e de renda para pessoas que vivem do desmatamento das florestas nos arredores de jazidas. Um exemplo dessas alternativas é a que ocorre em Barcarena, no Pará, onde duas empresas transformam parte da bauxita,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ , produzida no Estado, em alumínio, e são responsáveis por 6 000 empregos diretos, o dobro do criado na etapa de extração do minério.

Admitindo-se que os potenciais-padrão de redução do alumínio e do zinco são, respectivamente, iguais a -1,66V e -0,76V e considerando-se que o processo de produção de alumínio a partir de parte da bauxita, produzida no Pará, com o objetivo de criar alternativa de emprego e renda como forma de preservar a floresta do desmatamento, deve incluir

- A** a purificação da bauxita com ácido sulfúrico, e, em seguida, a submissão do sulfato de alumínio obtido, ao aquecimento com carvão mineral, para produzir alumínio.
- B** a transformação da bauxita em  $\text{AlCl}_{3(\text{aq})}$  antes de ser submetida à eletrólise.

- C** a eletrólise de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  fundido para produzir alumínio.
- D** o aquecimento direto de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  com carvão de acordo com a equação química  $2\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{s})} + 3\text{C}_{(\text{s})} \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{CO}_2$ .
- E** a reação de  $\text{AlCl}_{3(\text{aq})}$  com  $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$ , que produz alumínio com rendimento de 100%.

### QUESTÃO 07

(UESC)

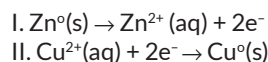
Semi-Equação	Potencial padrão de redução
$\text{Fe}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	+0,77
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51

Os valores dos potenciais padrão de espécies químicas podem ser utilizados na previsão da espontaneidade de reações de oxirredução, e as semiequações podem ser aplicadas no balanceamento desse tipo de equação química. A partir dessas informações e após balanceamento da equação química com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, é correto afirmar:

- A** O próton é reduzido durante a reação química.
- B** A reação química representada é espontânea porque  $\Delta E^\circ = -0,74\text{V}$ .
- C** A soma das cargas elétricas no primeiro membro da equação química é +2.
- D** O número de elétrons, envolvidos durante a reação química representada, é 6.
- E** O íon  $\text{MnO}_4^-$  (aq) é responsável pela oxidação do íon  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  em meio ácido.

### QUESTÃO 08

(UNICENTRO)



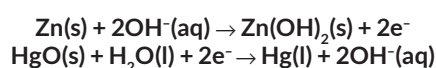
As semiequações representam as semirreações químicas que ocorrem na pilha de Daniel, na qual os eletrodos de zinco e de cobre estão mergulhados nas respectivas soluções de seus sais, e separados por uma ponte salina de porcelana porosa, embebida de uma solução de  $\text{KCl}(\text{aq})$ .

Considerando-se a pilha de Daniel referida no texto, é correto afirmar:

- A** Os íons  $\text{K}^+(\text{aq})$  e  $\text{Cl}^-(\text{aq})$  se movimentam pela ponte salina no sentido do fluxo de elétrons.
- B** A solução contendo íons  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  se torna azul intenso com o funcionamento da pilha.
- C** O eletrodo de zinco é desgastado durante o funcionamento da pilha.
- D** O fluxo de elétrons se desloca do cátodo para o ânodo.
- E** O cobre é oxidado no cátodo da pilha.

### QUESTÃO 09

(UNICENTRO) As pilhas de zinco-mercúrio, utilizadas em relógios e cronômetros, produzem energia a partir das reações representadas pelas semi-equações:



A partir da análise dessas semi-equações, pode-se afirmar:

- A A corrente de elétrons flui do óxido de mercúrio II para o zinco.
- B O zinco é oxidado no ânodo da pilha.
- C O mercúrio é um dos reagentes na reação global da pilha.
- D O pH da pilha, ao descarregar, atinge um valor inferior a 7.
- E A diferença de potencial da pilha de zinco-mercúrio é menor do que zero.

### QUESTÃO 10

(UNIT) As pilhas e as baterias produzem energia elétrica a partir de reações de oxirredução. A vantagem das pilhas é que possibilitam o transporte de energia em pequenas embalagens, e a desvantagem é que a quantidade de energia produzida é sempre pequena.

Tomando-se como exemplo a pilha de alumínio e ferro,  $\text{Al}(s) | \text{Al}^{3+}(\text{aq}) || \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) | \text{Fe}(s)$ , que, em condições padrão, produz uma diferença de potencial de 1,22V, uma análise dessa pilha, com base nos conhecimentos de eletroquímica, permite corretamente afirmar:

- A O alumínio é reduzido no ânodo da pilha.
- B O potencial padrão de redução do ferro é maior que o do alumínio.
- C Os eletrodos de alumínio e de ferro não se alteram durante a descarga da pilha.
- D A quantidade de elétrons cedidos e recebidos durante o funcionamento da pilha é igual a 3.
- E A reação de oxirredução que ocorre com a pilha é representada pela equação química global  $2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Fe}(s) \rightarrow 2\text{Al}(s) + 3\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ .

### QUESTÃO 11

(UNIT)

I. Ânodo:  $\text{Zn}(s) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2(s) + 2\text{e}^{-}$   
 II. Cátodo:  $2\text{MnO}_2(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) + 2\text{e}^{-} \rightarrow 2\text{MnO}(\text{OH})(s) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$

A pilha mais utilizada no mundo é a alcalina, cuja produção supera dez bilhões de unidades ao ano. O ânodo da pilha consiste de zinco em pó misturado a um gel em contato com uma solução concentrada de hidróxido de potássio,  $\text{KOH}(\text{aq})$ . O cátodo é uma mistura de dióxido de manganês,  $\text{MnO}_2(s)$ , e grafite, separado do ânodo por um tecido poroso. A pilha é selada em uma embalagem de aço, como mostra a ilustração, e as reações químicas que ocorrem durante seu funcionamento são representadas pelas semiequações químicas I e II.

Levando-se em consideração essas informações e a ilustração da pilha alcalina de zinco e dióxido de manganês, é correto afirmar:

- A A pilha alcalina não é recarregável.
- B A reação da pilha é espontânea porque a ddp é menor que zero.
- C O hidróxido de potássio é consumido completamente com a descarga da pilha.
- D A embalagem da pilha é selada de acordo com a equação química global, para reduzir o risco de vazamento de água.
- E A grafite é misturada ao dióxido de manganês para diminuir a intensidade de corrente elétrica do ânodo para o cátodo.

### QUESTÃO 12

(UNIT)

Semi-equação	Potencial de Redução Padrão
$\text{Br}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow 2\text{Br}^{-}(\text{aq})$	+1,07
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Hg}_{(l)}$	+0,79

A corrosão é uma deteriorização de metais provocada por processos eletroquímicos. O ferro enferruja porque, entre um ponto e outro de um objeto do metal, se estabelece uma pilha, em razão da presença de pequenas quantidades de impurezas e de outros metais. A ferrugem que resulta da corrosão é uma mistura complexa de óxidos hidratados de ferro II e de ferro III. No mundo, calcula-se que mais de 20% do ferro produzido é utilizado para repor o que foi transformado em ferrugem pela corrosão.

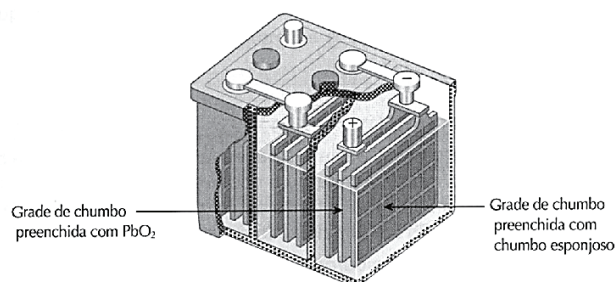
Uma análise dessas informações e com base nos dados da tabela, é correto afirmar:

- A O ferro e o oxigênio são reduzidos durante o processo de corrosão.
- B O ferro de um objeto é oxidado no cátodo, durante o processo de corrosão.
- C A corrosão do ferro é retardada interligando-se blocos ou placas de zinco ao metal.
- D A presença de ar e de umidade é desfavorável ao processo de oxidação do ferro a  $\text{Fe}^{2+}$  e a  $\text{Fe}^{3+}$ .
- E A reação de íons  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  com íons  $\text{OH}^{-}(\text{aq})$ , no processo de corrosão, produz ferro e água, com desprendimento de oxigênio.

### QUESTÃO 13

(UNIT)

Semiequação	Potencial-padrão de redução, $E^{\circ}$ , (V)
$\text{PbO}_2(s) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 4\text{H}^{+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$	+1,69
$\text{PbSO}_4(s) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pb}(s) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$	-0,39



O acumulador ou bateria de chumbo-ácido é uma fonte de energia elétrica utilizado em veículos automotivos que pode ser recarregado pelo próprio gerador do veículo. Nas modernas baterias automotivas denominadas "seladas", novas ligas de chumbo reduzem a perda de água e melhoram a durabilidade do acumulador, entretanto qualquer bateria produz gases ao ser utilizada, e as "seladas" possuem um respiro por onde escapam esses gases.

Considerando-se as informações do texto, da tabela e da figura, é correto afirmar:

- A A placa de chumbo é o cátodo no processo de recarga do acumulador.
- B A diferença de potencial de seis pilhas associadas em série no acumulador é 7,98V.
- C Os gases hidrogênio e oxigênio são formados durante a descarga do acumulador “selado” de chumbo-ácido.
- D A densidade da solução de eletrólito aumenta com a formação de sulfato de chumbo durante a descarga da bateria.
- E A perda de água da bateria ocorre durante os processos simultâneos de descarga e recarga representados pelas equações químicas globais.

### QUESTÃO 14

(UNIT) Dada a célula galvânica



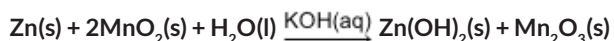
foi medida a sua fem (força eletromotriz) e encontrado o valor de 0,414V.

Consultando-se a tabela do potencial do eletrodo de cobre, foi encontrado o valor de 0,338V, o que significa dizer que o potencial do eletrodo de hidrogênio é

- A + 0,076V
- B + 0,752V
- C - 0,076V
- D Zero
- E - 0,752V

### QUESTÃO 15

(UNICENTRO) As pilhas alcalinas têm rendimento de cinco a oito vezes maior que uma pilha seca e possuem voltagem praticamente constante. A reação química global da pilha alcalina de zinco-manganês é representada pela equação química

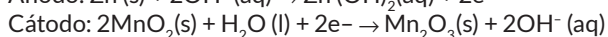


Com base nessas informações, é correto afirmar:

- A O cátodo é a fonte de elétrons durante o funcionamento da pilha.
- B A massa do eletrodo de zinco aumenta com a descarga da pilha.
- C A concentração de íons  $\text{OH}^-(\text{aq})$ , na pilha alcalina, é menor que  $1,0 \times 10^{-7}$ .
- D A pilha alcalina é descartada no lixo residencial porque não apresenta toxidez.
- E A semiequação de oxidação que ocorre no ânodo da pilha é representada por  $\text{Zn}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(\text{s})} + 2\text{e}^-$ .

### QUESTÃO 16

(UNINORTE)



Apesar do desenvolvimento de tecnologias que revolucionaram as comunicações, como os televisores, computadores, telefones celulares e internet, muitas pessoas, principalmente em cidades

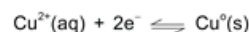
no interior do Brasil, ainda utilizam os rádios de pilha – de preferência pilhas de maior duração, como as alcalinas – para receberem informações, ouvirem músicas e acompanharem partidas de futebol. Nesse tipo de pilha, o ânodo é feito de zinco metálico e o cátodo contém óxido de manganês(IV),  $\text{MnO}_2(\text{s})$ , de acordo com o esquema representado pelas semi-equações químicas. A pasta entre os eletrodos da pilha contém KOH como eletrólito. As pilhas alcalinas fornecem energia com mais eficiência e têm uma vida média de cinco a oito vezes maior do que as pilhas comuns.

A análise das informações associada aos conhecimentos sobre eletroquímica permite afirmar:

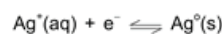
- A O estado de oxidação do manganês aumenta de +4 para +6 no cátodo da pilha.
- B O zinco metálico é reduzido ao perder elétrons e formar o hidróxido de zinco no ânodo da pilha.
- C A função do hidróxido de potássio é permitir o fluxo de elétrons para a obtenção da corrente elétrica.
- D A voltagem da pilha alcalina independe do potencial padrão de redução do zinco e do íon manganês(IV).
- E O agente oxidante da reação global que ocorre durante o funcionamento da pilha é o óxido de manganês(IV).

### QUESTÃO 17

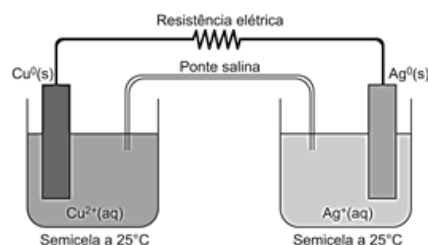
(UNIT)



$$E^\circ = + 0,34\text{V}$$



$$E^\circ = + 0,80\text{V}$$



Durante o funcionamento da pilha de cobre e prata, representada na ilustração, há depósito metálico em um dos eletrodos e desgaste no outro. No processo eletroquímico, a energia química é transformada em elétrica, que ocorre por meio de uma reação de oxirredução.

Uma análise da ilustração com base nos conhecimentos de eletroquímica permite afirmar:

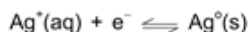
- A O eletrodo de cobre é o cátodo da pilha.
- B O polo positivo da pilha é o ânodo de prata.
- C A semirreação no cátodo é representada pela semiequação  $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}^0(\text{s})$ .
- D Os elétrons no fio metálico da pilha fluem entre semicelas no sentido da direita para a esquerda.
- E Os íons positivos na ponte salina migram da direita para a esquerda, para manter a pilha em funcionamento.

### QUESTÃO 18

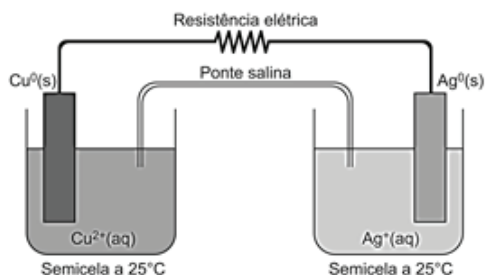
(UNIT)



$$E^{\circ} = + 0,34\text{V}$$



$$E^{\circ} = + 0,80\text{V}$$



Durante o funcionamento da pilha de cobre e prata, representada na ilustração, há depósito metálico em um dos eletrodos e desgaste no outro. No processo eletroquímico, a energia química é transformada em elétrica, que ocorre por meio de uma reação de oxirredução.

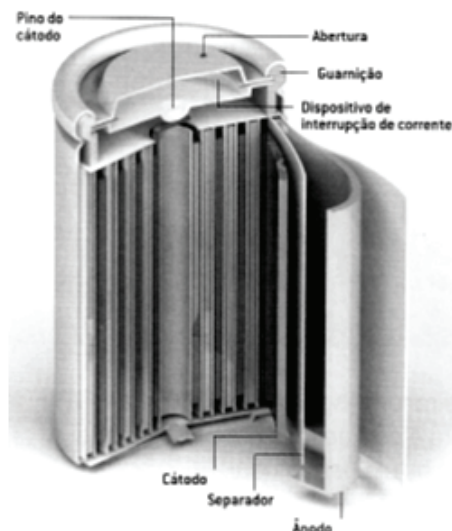
Considerando-se a pilha de cobre e prata da ilustração, é correto afirmar:

- A** O cobre é reduzido no cátodo da pilha.
- B** A diferença de potencial da pilha é igual a 0,46V.
- C** A reação global da pilha é de substituição.
- D** A massa do eletrodo de prata diminui durante o funcionamento da pilha.
- E** A pilha de cobre e prata não é espontânea porque os elétrons migram do eletrodo de prata para o eletrodo de cobre.

### QUESTÃO 19

**(BAHIANA)** As baterias de íons lítio, leves, recarregáveis e com a maior capacidade de armazenamento de energia, dentre as existentes atualmente, são utilizadas como fontes de energia em aparelhos como notebooks, iPods e celulares. Geralmente os eletrodos das baterias desses equipamentos são constituídos por óxido de lítio-cobalto,  $\text{LiCoO}_2$ , no cátodo, carbono grafite, C, no ânodo, isolados por um separador e envolvidos por um solvente que funciona como eletrólito. Entretanto, essas baterias apresentam algumas desvantagens como tempo de duração – de dois a três anos, apenas –, não podem ser descarregadas completamente e são extremamente sensíveis a altas temperaturas. O aumento da temperatura pode ocorrer se partículas metálicas ligarem o cátodo ao ânodo através do separador, o que desvia a corrente e libera calor excessivo, que degrada os materiais o suficiente para iniciar uma reação descontrolada, gerando mais calor que faz os componentes começarem a queimar. Apesar disso, a fabricação cuidadosa e os dispositivos de segurança embutidos, a exemplo de medidores de temperatura, abertura para escape de gás, separadores e dispositivos de interrupção de corrente, ilustrados na figura, limitam os acidentes a poucas ocorrências.

FISCHETTI, M. Energia explosiva. *Scientific American Brasil*. São Paulo: Duetto, Aula Aberta, n. 15, ano II, 2013, p. 10-11. Adaptado.



Considerando-se as informações do texto e os conhecimentos de eletroquímica, é correto concluir:

- A** A corrente elétrica é gerada pela migração dos elétrons do íon lítio para o carbono grafite.
- B** O eletrólito é o responsável pelo transporte de íons no interior da bateria.
- C** A reação de combustão do solvente é endotérmica, o que contribui para o aumento da temperatura.
- D** O cátodo da pilha é a região da célula eletrolítica onde ocorre a oxidação do íon lítio com formação de lítio metálico.
- E** A redução do carbono grafite, na presença do oxigênio, forma dióxido de carbono que é liberado para o meio ambiente.

### QUESTÃO 20

(UEFS)



A eletrólise da solução aquosa de cloreto de sódio ocorre pela passagem de corrente elétrica através da solução, representada, de maneira simplificada, pela equação química e leva à obtenção dos gases hidrogênio,  $\text{H}_2(\text{g})$ , e cloro,  $\text{Cl}_2(\text{g})$ , e de solução de hidróxido de sódio,  $\text{NaOH}(\text{aq})$ , sendo uma aplicação das reações de oxirredução.

Considerando-se essas informações e a reação de oxirredução, representada pela equação química, é correto afirmar:

- A** O hidrogênio é o elemento químico que sofre oxidação porque o seu Nox passa de +1 para zero.
- B** A eletrólise da solução aquosa de cloreto de sódio é um processo espontâneo de oxirredução.
- C** O volume total de gases obtidos na reação representada é de 44,8L, medidos a 27°C e 1,0atm.
- D** O hidróxido de sódio é um subproduto obtido após a filtração da solução residual.
- E** A oxidação do íon cloreto leva à formação do cloro gasoso no sistema eletrolítico.

### QUESTÃO 21

**(UNIFACS)** O estudo moderno da Eletricidade teve como pontos de partida a construção, em 1800, da primeira pilha elétrica, pelo físico italiano Alessandro Volta e a descoberta realizada pelo físico dinamarquês Hans Christian Oersted de que toda corrente

elétrica gera, no espaço que a envolve, um campo magnético. Era o ano de 1820. A partir daí, ocorreu um rápido desenvolvimento da eletricidade prática, com a construção de eletroímãs, motores elétricos, geradores mecânicos de energia elétrica, destacando-se, nesse processo, o matemático e físico francês André-Marie Ampère e o físico e químico inglês Michael Faraday. Muitos aparelhos elétricos fazem parte do nosso dia-a-dia. Os liquidificadores, por exemplo, [...] têm como dispositivo básico o motor elétrico.

FERRARO; SOARES, 2001, p. 474.

Alessandro Volta, físico italiano, construiu a primeira pilha elétrica, no final do século XVIII, empilhando discos de cobre ( $E^\circ = +0,34V$ ) e zinco ( $E^\circ = -0,76V$ ), alternadamente, separados por pedaços de tecido embebidos em solução de ácido sulfúrico,  $H_2SO_4(aq)$ .

A análise sobre a pilha construída por Alessandro Volta permite afirmar que

- A o cobre é oxidado no ânodo da pilha.
- B a diferença de potencial da pilha é 1,10V.
- C a massa dos discos de zinco aumenta com a descarga da pilha.
- D o pH da solução de ácido sulfúrico diminui com o funcionamento da pilha.
- E a solução de ácido sulfúrico tem a função de conduzir a corrente elétrica do cátodo para o ânodo.

### QUESTÃO 22

(UESB)

Semiequação	Potencial de Redução
$Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Al^0_{(s)}$	-1,66
$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Fe^0_{(s)}$	-0,44

As novas tecnologias, desde os eletrônicos ao carro elétrico, dependem de baterias que armazenem mais rapidamente maiores quantidades de energia eletroquímica, o que lhes conferem maior autonomia e menores custos econômicos e ambientais. A pilha de alumínio e de ferro constitui exemplo simples de transformação de energia química em energia elétrica.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar:

- A O ferro recebe  $6e^-$  do alumínio e se oxida.
- B O alumínio é reduzido durante o funcionamento da pilha.
- C O ferro é o redutor do alumínio durante a descarga da pilha.
- D A diferença de potencial da pilha de alumínio e ferro é 1,22V.
- E O funcionamento de pilha é espontâneo porque a força eletromotriz é menor do que zero.

### QUESTÃO 23

(UNIG ITAPERUANA)

Semiequação	Potencial de redução, em volts
$Zn(s) + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_2(s) + 2e^-$	+ 1,25
$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$	+ 0,40
<b>Reação Global</b>	
$2 Zn(s) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 2 Zn(OH)_2(s)$	

As pilhas, nos dias atuais, têm mais aplicação devido aos avanços tecnológicos que estão em diversos aparelhos que são utilizados

pela população, como os telefones celulares que se adequaram às baterias de lítio, mas que já usaram, pelo menos, três tipos de baterias, como as de níquel, de cádmio, de níquel-hidreto e de íon-lítio. Os automóveis usam baterias chumbo-ácidas e os portáteis os conferencistas usam pilhas feitas de óxido de mercúrio ou de prata. Recentemente, foram desenvolvidas pilhas de zinco e oxigênio do ar, usadas nos pequenos aparelhos de surdez com a finalidade de minimizar as agressões ambientais.

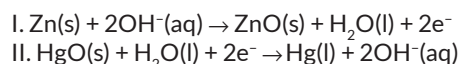
Para confeccionar essas pilhas, partículas de zinco metálico são misturadas a um eletrólito solução de hidróxido de potássio e reagem com o  $O_2$ , transformando energia química em energia elétrica.

Considerando-se essas informações e os conhecimentos sobre Eletroquímica, é correto afirmar:

- A No ânodo da pilha, ocorre redução.
- B No cátodo, ocorre a redução do zinco.
- C A diferença de potencial da pilha é +1,65V.
- D O agente oxidante nessa reação é o zinco.
- E Durante o funcionamento da pilha, haverá diminuição da quantidade de  $Zn(OH)_2$ .

### QUESTÃO 24

(UNIC)



A pilha de mercúrio usada em instrumentos sensíveis, como aparelho de surdez, funciona segundo as semiequações representadas.

Com base nessa informação e nos conhecimentos de Química, é correto afirmar:

- A O zinco é o oxidante.
- B O  $ZnO$  é um óxido neutro.
- C O mercúrio apresenta  $Nox + 1$  no  $HgO$ .
- D A semiequação II ocorre no cátodo da pilha.
- E A diferença de potencial de uma pilha menor que zero, evidencia reações de oxirredução espontâneas.

**GABARITO**

01	C	02	B	03	A	04	A	05	A
06	B	07	E	08	C	09	B	10	B
11	A	12	C	13	A	14	C	15	E
16	E	17	C	18	B	19	B	20	E
21	B	22	D	23	C	24	D	25	•