

# Reações Redox

## Exercícios – Parte I

Nas questões de 1 a 4 selecione, das opções A, B, C ou D, a que corresponde à resposta correta.

**1** Para qualquer célula eletroquímica:

- (A) A oxidação ocorre apenas no ânodo. ☒
- (B) A oxidação ocorre simultaneamente no cátodo e no ânodo.
- (C) A redução ocorre apenas no ânodo.
- (D) A redução ocorre simultaneamente no cátodo e no ânodo.

**2** A ponte salina, numa célula eletroquímica, ...

- (A) ... bloqueia o fluxo de eletrões.
- (B) ... é o circuito para a circulação de eletrões.
- (C) ... bloqueia o fluxo tanto de eletrões como de iões.
- (D) ... é o circuito para a circulação de iões. ☒

**3** Uma célula voltaica converte espontaneamente energia...

(A) ... elétrica em química.

(B) ... química em elétrica.



(C) ... elétrica em nuclear.

(D) ... nuclear em elétrica.

**4** A reação global que ocorre numa pilha alcalina é traduzida pela equação química:



A semirreação que ocorre no cátodo é:



**5** Complete, no seu caderno diário, as frases seguintes que dizem respeito ao funcionamento de uma célula eletroquímica, a partir do momento em que se fecha o circuito (**Fig. 1**).

(A) A equação química da reação que ocorre no eletrodo de chumbo é....

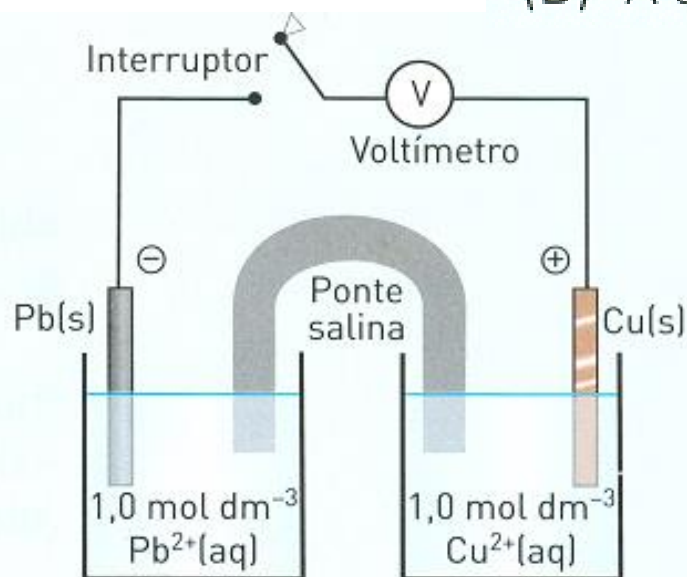


(B) A equação química global da reação que ocorre é...



(C) A ponte salina permite...

**...permite a circulação dos iões**



**Fig. 1**

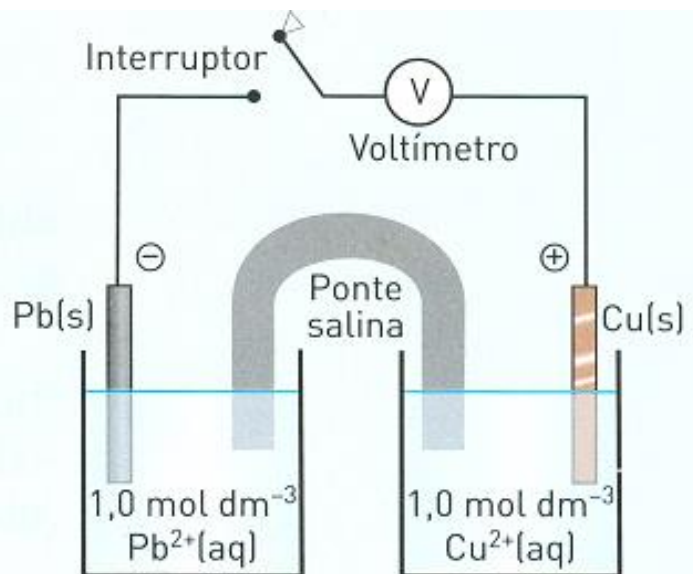


Fig. 1

(D) A partícula reduzida é...

...  $\text{Cu}^{2+}$

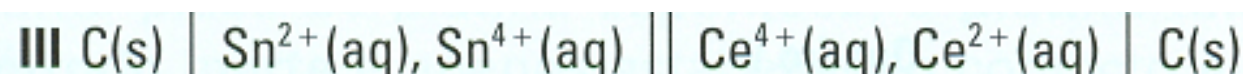
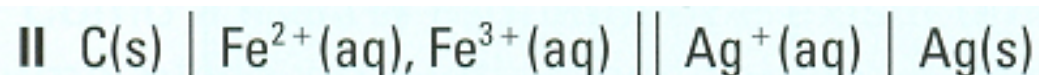
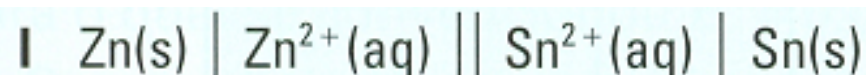
(E) A partícula oxidada é...

... Pb

(F) O sentido do fluxo de eletrões é...

...do eléctrodo de chumbo para o  
eléctrodo de cobre.

**6** Considere a representação esquemática de alguns elementos de pilha:



**6.1.** Para cada uma das células:

**6.1.1.** escreva as semiequações e a equação global;

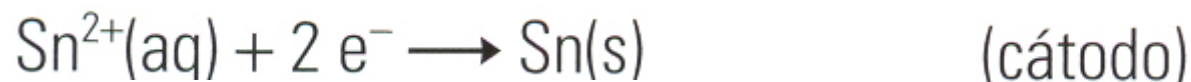
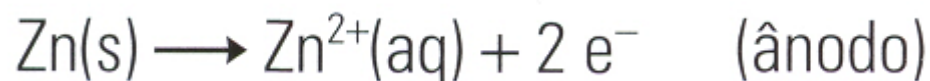
**6.1.2.** identifique: (A) o ânodo; (B) o cátodo; (C) o eletrólito;

**6.1.3.** represente-as como a que se encontra na **figura 1**.

**6.2.** Explique qual é o papel desempenhado pela grafite (C) nas células em que aparece no esquema.

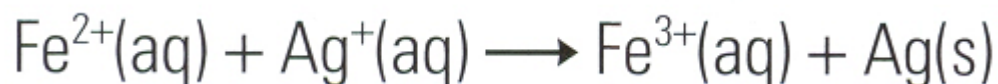
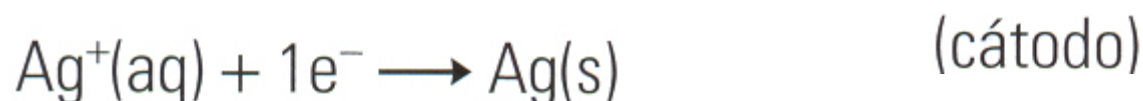
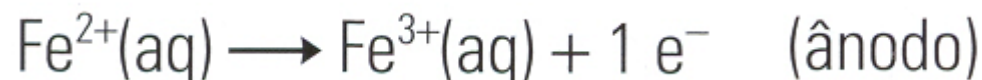
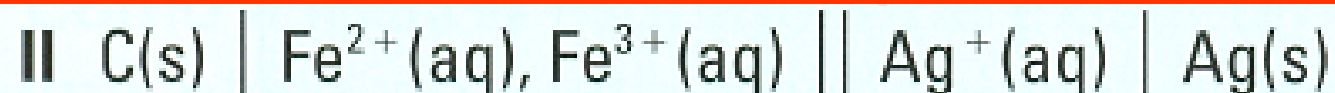
## 6.

### 6.1.

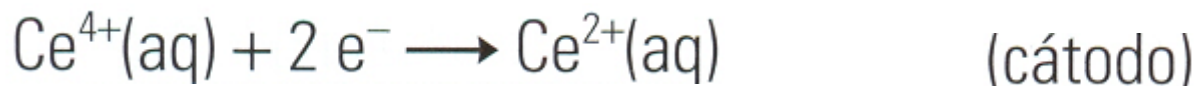


Os eletrólitos devem ser: sal de catião zinco (ou outro sal qualquer), e sal de catião estanho(II)

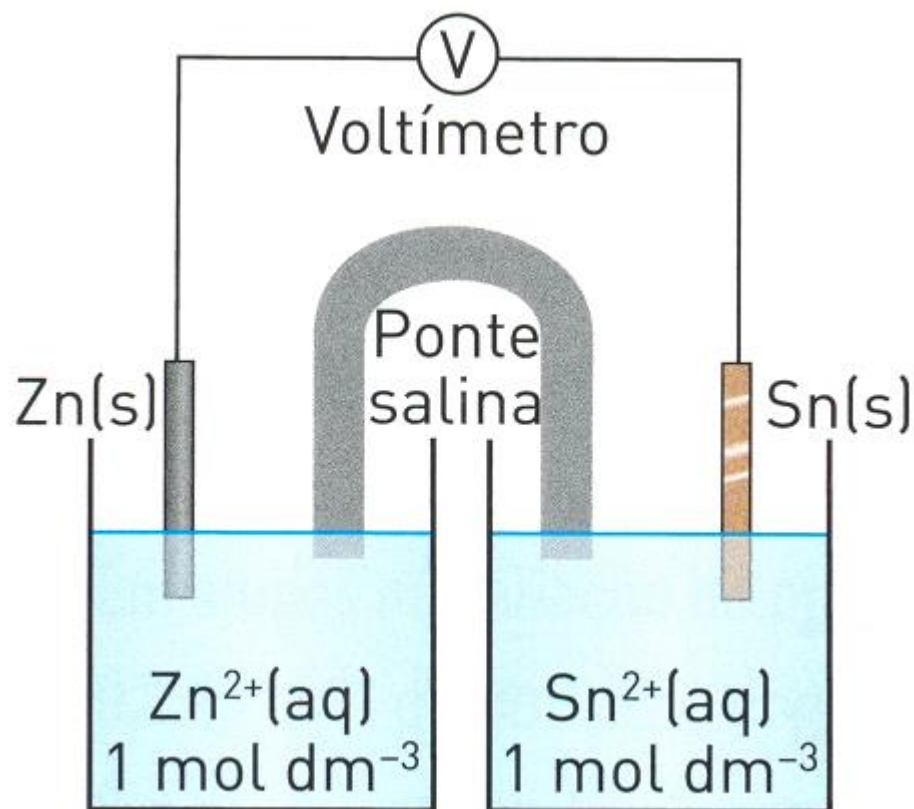


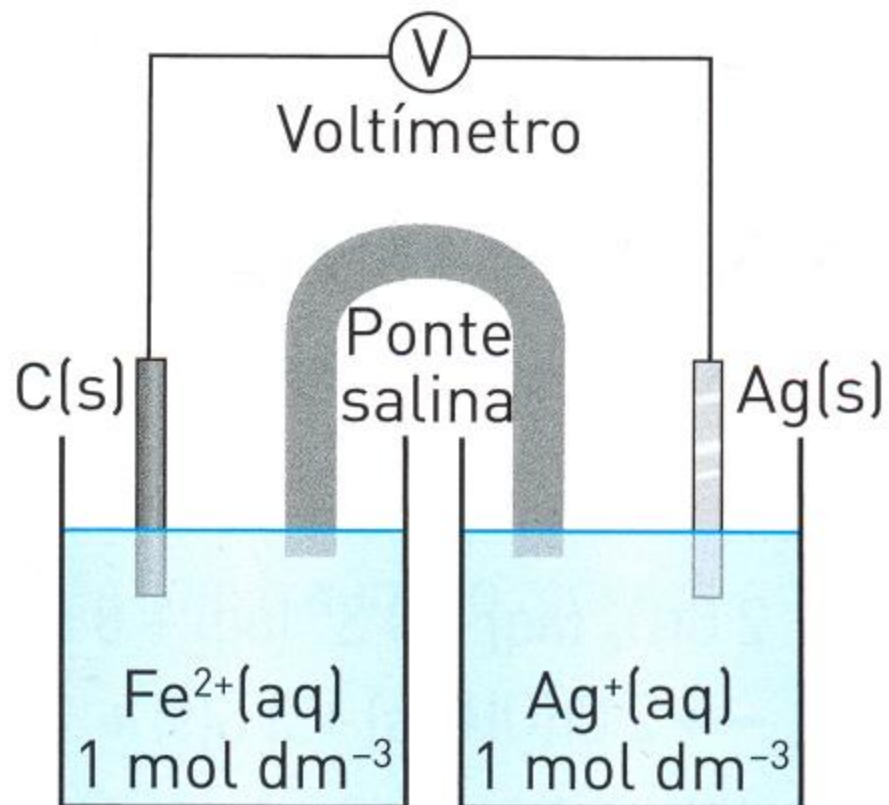


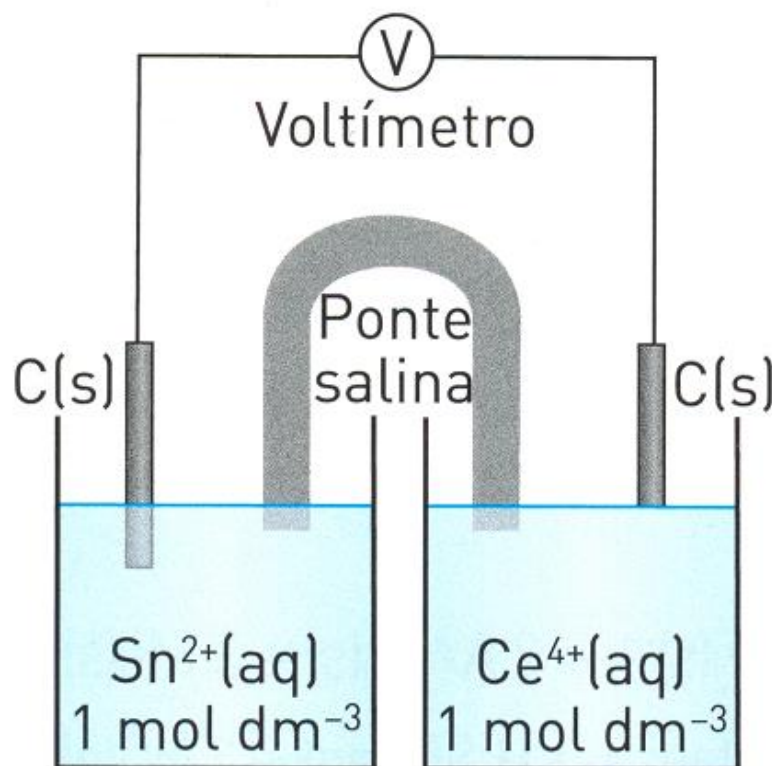
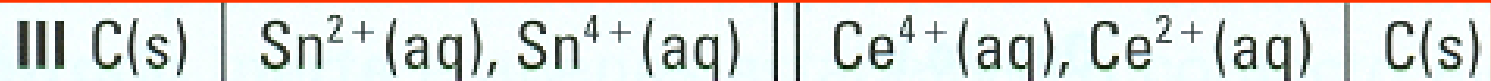
Os eletrólitos devem ser sais de catião ferro(II) no ânodo e sal de catião prata no cátodo.



Os eletrólitos devem ser sais de catião estanho(II) no ânodo e sal de catião cério(IV), no cátodo.







**6.2.** Explique qual é o papel desempenhado pela grafite (C) nas células em que aparece no esquema.

A grafite é um eletrodo inerte, utilizado quando os reagentes se encontram em solução aquosa.

# Reações Redox

## Exercícios – Parte II

1. Justifique o seguinte facto experimental: “Nas condições-padrão, o zinco é atacado por ácidos diluídos ( $\text{H}^+(\text{aq})$ ), mas o cobre não.”

1.º passo – Consultar a tabela de potenciais-padrão:

$$E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}, E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V} \text{ e } E^0(\text{H}^+(\text{aq})/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$$

2.º passo – Pela análise dos valores de  $E^0$  pode concluir-se que:

- o metal zinco é um redutor mais forte que o hidrogénio;
- o hidrogénio é um redutor mais forte que o cobre.

3.º passo – Concluir que a reação espontânea acontecerá entre o oxidante mais forte,  $\text{H}^+(\text{aq})$ , e o redutor mais forte,  $\text{Zn}(\text{s})$ :



**Resposta:** O cobre por pertencer a um par redox com potencial-padrão superior ao do par  $\text{H}^+(\text{aq})/\text{H}_2$  não é oxidado por  $\text{H}^+(\text{aq})$ , pelo que não há reação.



## TABELA DE POTENCIAIS-PADRÃO DE ELÉTRODO (A 25 °C)

| Semiequação                                                                                   | $E^0/V$ | Semiequação                                                                                   | $E^0/V$ | Semiequação                                                                                                            | $E^0/V$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| $\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$                                       | -3,04   | $\text{Co}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Co}$                                  | -0,28   | $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$                                                        | +0,77   |
| $\text{K}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{K}$                                         | -2,92   | $\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}$                                  | -0,25   | $\text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$              | +0,78   |
| $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ca}$                                  | -2,87   | $\text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sn}$                                  | -0,14   | $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$                                                                | +0,80   |
| $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$                                       | -2,71   | $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pb}$                                  | -0,13   | $\text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}$            | +0,96   |
| $\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg}$                                  | -2,37   | $\text{Fe}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$                                  | -0,04   | $\text{Br}_2 + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{Br}^-$                                                          | +1,06   |
| $\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}$                                  | -1,66   | $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$                         | -0,00   | $\text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$                           | +1,23   |
| $\text{Mn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}$                                  | -1,18   | $\text{Sn}^{4+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$                             | +0,15   | $\text{MnO}_2 + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$                  | +1,28   |
| $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{HO}^-$ | -0,83   | $\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+$                                  | +0,16   | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$ | +1,33   |
| $\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}$                                  | -0,76   | $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$                                  | +0,34   | $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{Cl}^-$                                                          | +1,36   |
| $\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$                                  | -0,44   | $\text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightleftharpoons 4 \text{HO}^-$ | +0,40   | $\text{Au}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Au}$                                                           | +1,50   |
| $\text{Cr}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}$                                  | -0,41   | $\text{I}_2 + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{I}^-$                                   | +0,54   | $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$                | +1,52   |
| $\text{Cd}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cd}$                                  | -0,40   | $\text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$  | +0,68   | $\text{F}_2 + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{F}^-$                                                            | +2,87   |



2. Qual será o sentido espontâneo da reação traduzida pela equação química:

1.º passo – Consultar a tabela de potenciais-padrão:

$$E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V} \text{ e } E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$$

2.º passo – Ao analisar a equação química constatar que, no sentido direto, o íon  $\text{Pb}^{2+}$  é o oxidante e o sólido Zn é o redutor.

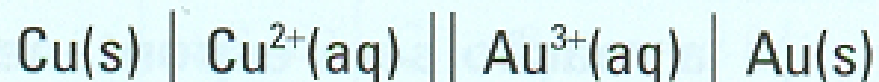
3.º passo – Calcular  $\Delta E^0$  para determinar se é maior ou menor que 0 V.

$$\Delta E^0 = E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) - E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) \iff \Delta E^0 = -0,13 - (-0,76) \iff$$

$$\iff \Delta E^0 = 0,63 \text{ V} \iff \Delta E^0 > 0 \text{ V}$$

**Resposta:** Como  $\Delta E^0 > 0 \text{ V}$ , pode afirmar-se que o sentido espontâneo da reação será o sentido direto, em que reage o oxidante mais forte com o redutor mais forte.

**3.** Considere um elemento de pilha com a seguinte representação esquemática:



Dados:  $E^0(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = + 1,50 \text{ V}$  e  $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = + 0,34 \text{ V}$

**3.1.** A partir dos potenciais-padrão de elétron escreva a equação química da reação que ocorre entre os dois semielementos.

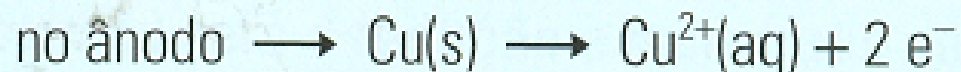
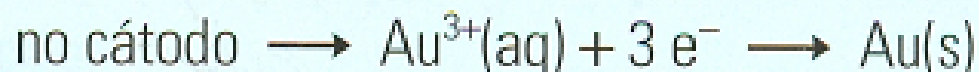
**3.2.** Faça um esquema deste elemento de pilha com a respectiva legenda e assinale o sentido de circulação dos elétrons e de circulação dos íons.



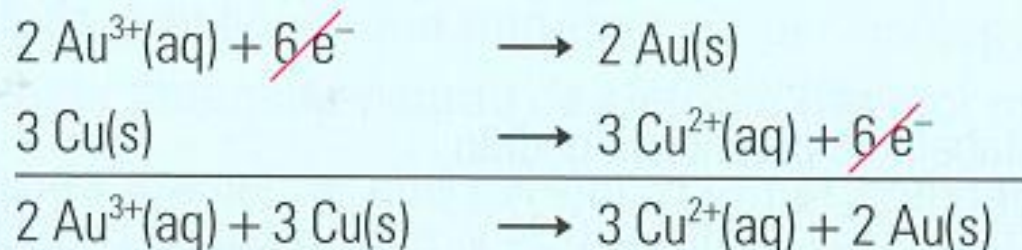
Dados:  $E^0(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = + 1,50 \text{ V}$  e  $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = + 0,34 \text{ V}$

**3.1.** Pelos valores de  $E^0$  apresentados, o oxidante mais forte é o catião  $\text{Au}^{3+}$  e o redutor mais forte é o cobre sólido.

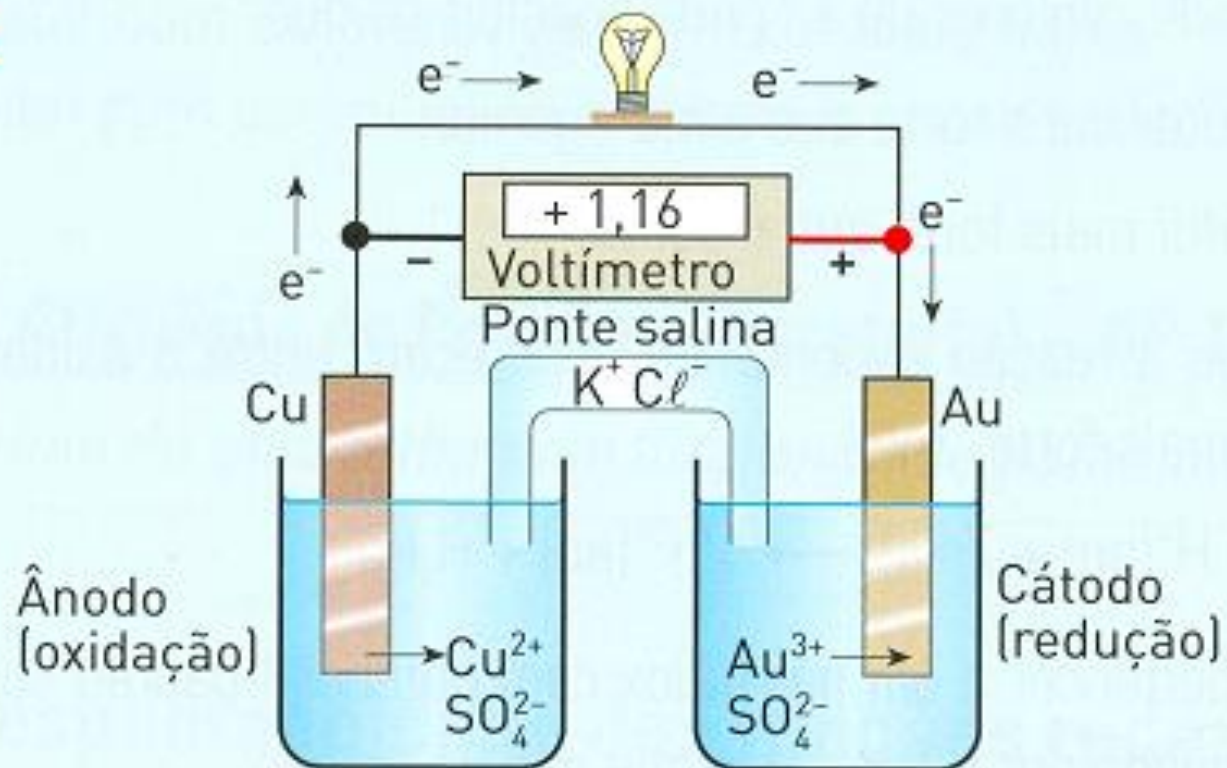
As semiequações que ocorrem em cada semicélula são:



A equação global será o somatório das equações parciais após o acerto do número de eletrões:



### 3.2.



# Reações Redox

## Exercícios – Parte III



1 O metal que reage mais extensamente com uma solução de  $\text{HCl}$   $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$  com libertação de  $\text{H}_2(\text{g})$  é:

(A) Ca

(B) K



(C) Mg

(D) Zn



2 Uma lâmina metálica mergulhada numa solução de nitrato de prata recobre-se de um depósito metálico; mas, quando introduzida numa solução de ácido clorídrico, não há qualquer ataque químico.

O metal da lâmina é:

(A) Ferro

(B) Chumbo

(C) Zinco

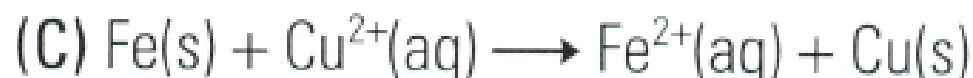
(D) Cobre



**3** Considere as seguintes observações experimentais:

- (A) Uma lâmina de estanho introduzida numa solução azul-ciano de sulfato de cobre(II) provoca o descorar da solução.
- (B) Uma lâmina de ferro mergulhada numa solução de cloreto de estanho(II) fica, ao fim de algum tempo, recoberta de cristais de estanho.
- (C) Uma lâmina de ferro introduzida numa solução azul-ciano de sulfato de cobre(II) provoca o descorar da solução.

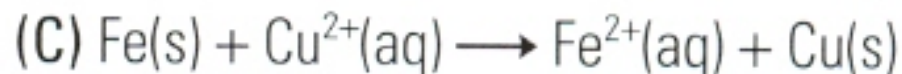
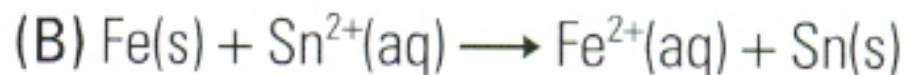
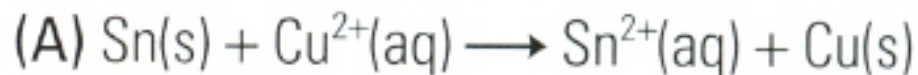
**3.1.** Escreva a(s) equação(ões) que ocorreram nos processos descritos.



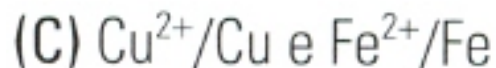
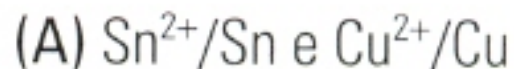


## TABELA DE POTENCIAIS-PADRÃO DE ELÉTRODO (A 25 °C)

| Semiequação                                                                                   | $E^0/V$ | Semiequação                                                                                   | $E^0/V$ | Semiequação                                                                                                            | $E^0/V$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| $\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$                                       | -3,04   | $\text{Co}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Co}$                                  | -0,28   | $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$                                                        | +0,77   |
| $\text{K}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{K}$                                         | -2,92   | $\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}$                                  | -0,25   | $\text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$              | +0,78   |
| $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ca}$                                  | -2,87   | $\text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sn}$                                  | -0,14   | $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$                                                                | +0,80   |
| $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$                                       | -2,71   | $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pb}$                                  | -0,13   | $\text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}$            | +0,96   |
| $\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg}$                                  | -2,37   | $\text{Fe}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$                                  | -0,04   | $\text{Br}_2 + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{Br}^-$                                                          | +1,06   |
| $\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}$                                  | -1,66   | $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$                         | -0,00   | $\text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$                           | +1,23   |
| $\text{Mn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}$                                  | -1,18   | $\text{Sn}^{4+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$                             | +0,15   | $\text{MnO}_2 + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$                  | +1,28   |
| $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{HO}^-$ | -0,83   | $\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+$                                  | +0,16   | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$ | +1,33   |
| $\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}$                                  | -0,76   | $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$                                  | +0,34   | $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{Cl}^-$                                                          | +1,36   |
| $\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$                                  | -0,44   | $\text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightleftharpoons 4 \text{HO}^-$ | +0,40   | $\text{Au}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Au}$                                                           | +1,50   |
| $\text{Cr}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}$                                  | -0,41   | $\text{I}_2 + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{I}^-$                                   | +0,54   | $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$                | +1,52   |
| $\text{Cd}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cd}$                                  | -0,40   | $\text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$  | +0,68   | $\text{F}_2 + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{F}^-$                                                            | +2,87   |



**3.2.** Identifique os três pares conjugados de oxidação-redução envolvidos nestas reações.



#### 4 Uma peça de ferro exposta ao ar enferruja.

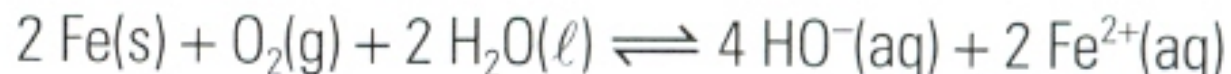
**4.1.** Explique este fenómeno baseando-se nas seguintes semiequações:



O ferro, em meio alcalino e na presença de oxigénio, é oxidado (enferruja). Atendendo aos valores de  $E^{\circ}$  para os pares  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  e  $\text{O}_2/\text{HO}^{-}$ , verifica-se que Fe é o redutor mais forte.



**4.2.** Traduza este fenômeno pela equação global.

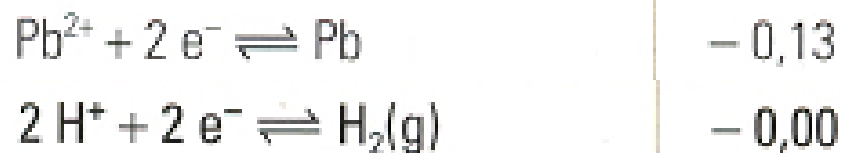


**4.3.** A presença de ácidos acelera a corrosão. Explique com base na equação global.

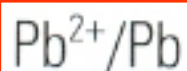
A adição de ácido faz evoluir o sistema para a direita, sendo o ferro oxidado.

**5** Aquece-se ligeiramente um tubo de ensaio contendo pequenos pedaços de chumbo e ácido clorídrico. Verifica-se uma ligeira libertação gasosa.

**5.1.** Traduza a reação descrita por uma equação química.



**5.2.** Indique os dois pares óxido-redutores conjugados.



**5.3.** Qual dos dois pares apresenta maior potencial-padrão de elétron? Justifique.

$\text{H}^+/\text{H}_2$ , porque  $\text{H}^+$  é o oxidante com maior tendência para aceitar elétrons.

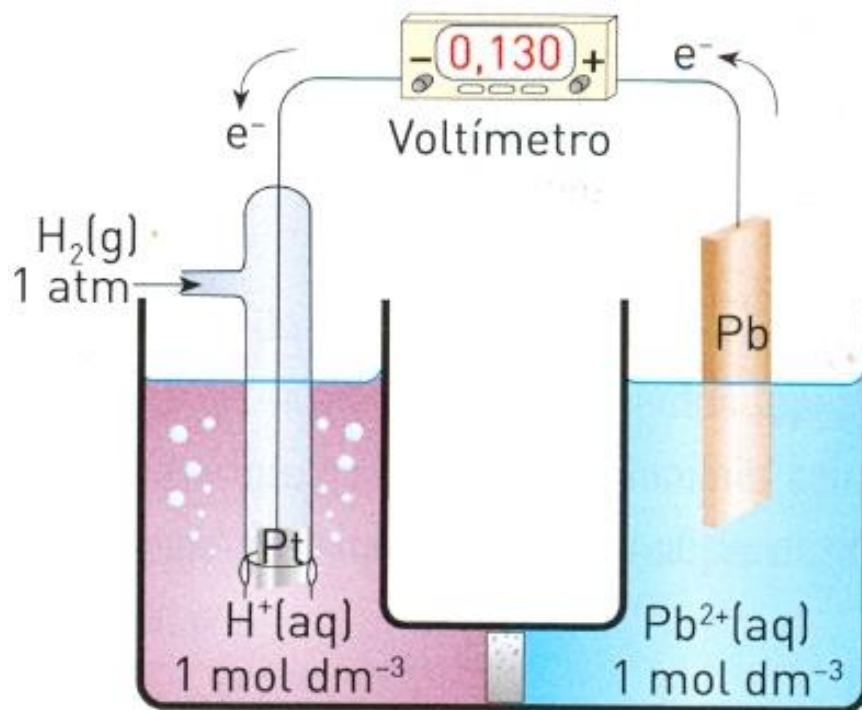
**5.4.** Apresente o esquema de um elemento de pilha construído com estes reagentes.



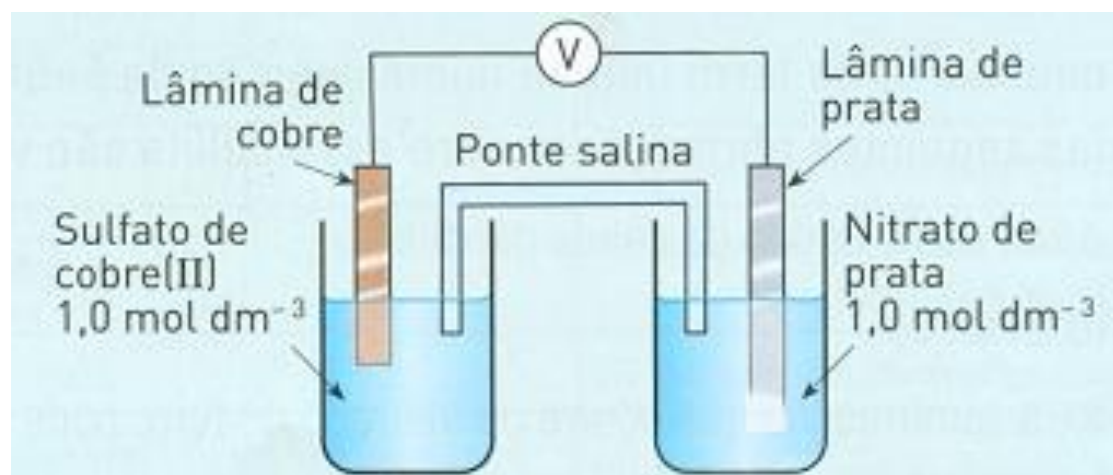
− 0,13



− 0,00



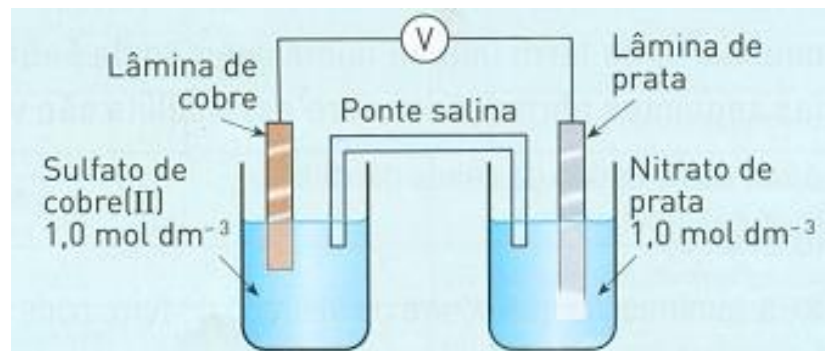
**6** Um aluno construiu a célula eletroquímica representada na figura.



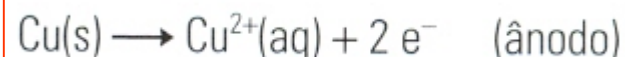
Dados:  $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = + 0,34 \text{ V}$  ;  $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = + 0,80 \text{ V}$



**6.1.** Escreva as equações que traduzem as reações químicas que ocorrem em cada uma das semicélulas.



Dados:  $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$  ;  $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$



**6.2.** Escreva a equação química que traduz a reação global que ocorre nesta célula.



**6.3.** Justifique qual o eletrodo onde ocorre a redução.

No cátodo, porque  $\text{Ag}^+$  é o oxidante mais forte.

**6.4.** Calcule o potencial-padrão desta célula.

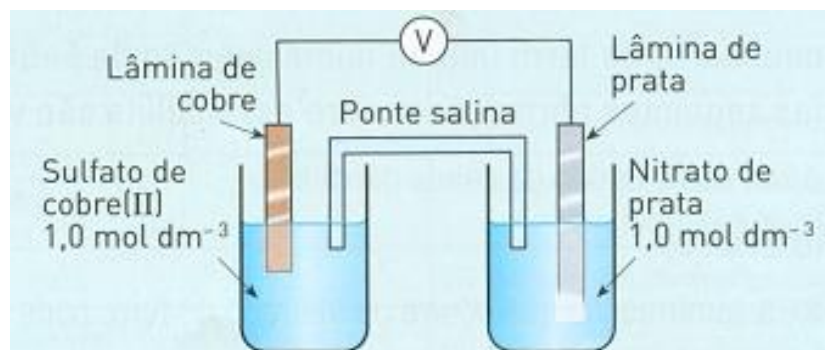


Dados:  $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = + 0,34 \text{ V}$  ;  $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = + 0,80 \text{ V}$

$$\Delta E^0 = E^0_{\text{cátodo}} - E^0_{\text{ânodo}} \iff \Delta E^0 = 0,80 - 0,34 \iff \Delta E^0 = 0,46 \text{ V}$$

**6.5.** Na ponte salina existe uma solução de sulfato de amônio em suporte de ágar-ágar.

Justifique o sentido da migração dos íons da ponte salina para cada uma das semicélulas.



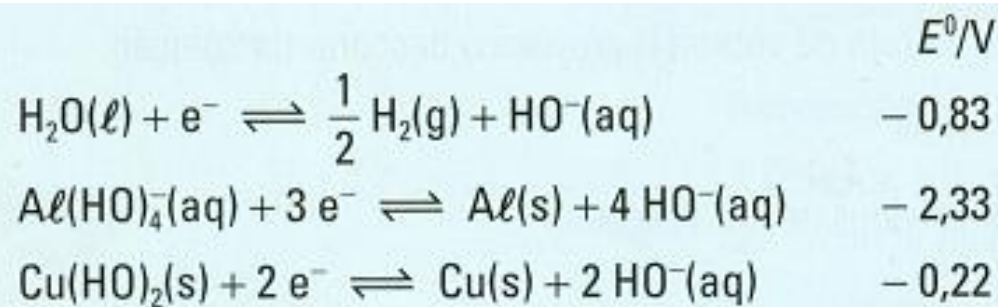
Os íons  $\text{SO}_4^{2-}$  migram para a semicélula de cobre, onde começa a haver excesso de íons  $\text{Cu}^{2+}$ , e os íons  $\text{NH}_4^+$  migram para a semicélula de prata, onde se verifica deficiência de íons positivos  $\text{Ag}^+$

**6.6.** O aluno verificou que a f.e.m. desta célula voltaica obtida experimentalmente era inferior ao valor calculado. Sugira duas razões para este facto.

Por exemplo:

- a ponte salina pode não estar a fazer a eletroneutralidade das soluções.
- o metal do eléctrodo (cobre) pode estar parcialmente oxidado.

**7** Considere as seguintes equações de semirreações e os respectivos potenciais-padrão.



**7.1.** Justifique, escrevendo as equações químicas adequadas, se os objetos de alumínio e os objetos de cobre podem ser lavados com solução aquosa alcalina sem que ocorra a corrosão do metal.

O alumínio não pode ser lavado com solução alcalina porque é reduzido, mas o cobre pode, atendendo aos potenciais-padrão.



**7.2.** Justifique qual dos metais, cobre ou alumínio, é melhor redutor em meio alcalino.

O alumínio é redutor mais forte que o cobre porque pertence ao par óxido-redutor com potencial-padrão mais baixo.

**8** Indique qual ou quais das seguintes afirmações sobre células galvânicas são corretas.

(A) O eletrodo com maior potencial de redução atua como polo positivo.

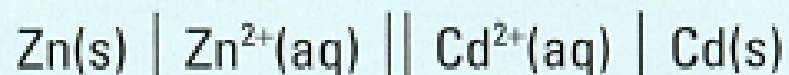


(B) Os elétrons circulam do polo positivo para o polo negativo.

(C) No polo negativo ocorre a semirreação de oxidação.



**9** É dada a seguinte célula galvânica:



Sabe-se que os potenciais das semirreações são:



Assinale a única afirmativa correta em relação à reação espontânea que ocorre na célula.

(A) O potencial-padrão da célula é de  $-1,16 \text{ V}$ .

(B) O potencial-padrão da célula é de  $+0,36 \text{ V}$ .



(C) O potencial-padrão da célula é de  $+1,16 \text{ V}$ .

(D) A reação é  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cd(s)} \longrightarrow \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn(s)}$ .

**10** Um eletrodo é constituído por uma barra de ferro imersa numa solução de  $\text{FeSO}_4$  e faz parte de uma célula galvânica. Indique qual ou quais das seguintes afirmações sobre essa célula são verdadeiras.

(A) O Fe sofrerá corrosão quando atuar como ânodo da célula galvânica.



(B) Quando ocorre corrosão, o ferro oxida-se.



(C) Durante o processo de corrosão, a semirreação que ocorre no eletrodo de ferro pode ser esquematizada por:





- 12 Algumas das vantagens das baterias de lítio são a sua pequena dimensão, o seu baixo peso e o seu elevado potencial energético.

Considerando as semiequações seguintes, para fins comparativos,



assinale a alternativa correta.

- (A) O zinco metálico é oxidado espontaneamente na presença do íão lítio.
- (B) O lítio metálico é um redutor mais forte do que o zinco metálico. 
- (C) O íão lítio e o zinco metálico, em solução eletrolítica, formam uma célula galvânica.
- (D) De entre os metais alcalinos, o lítio possui a mais baixa energia de ionização.