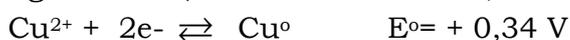
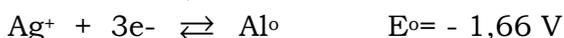


EXERCÍCIOS SOBRE PILHAS - ELETROQUÍMICA

01. (UFPR) Na(s) questão(ões) a seguir, escreva no espaço apropriado a soma dos itens corretos. Dados os potenciais de oxi-redução a seguir,



é correto afirmar que:

(01) Uma pilha formada por um eletrodo de ferro em contato com uma solução contendo íons Fe^{2+} , e um eletrodo de prata em contato com uma solução contendo íons Ag^+ , ligados por uma ponte salina, apresenta um potencial padrão de + 1,24 V.

(02) Na mesma pilha da alternativa anterior ocorrerá a oxidação da prata com formação de Ag^+ .

(04) A reação $2\text{Ag}^0 + \text{Fe}^{2+} \rightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{Fe}^0$ é espontânea.

(08) Uma lâmina de alumínio mergulha em uma solução 1 mol/L de CuSO_4 apresentará a formação de um depósito de cobre metálico sobre ela.

(16) O alumínio (Al^0) é um redutor mais forte do que o ferro (Fe^0).

Soma = ()

02. (Cesgranrio) Considere a pilha representada abaixo:



Assinale a afirmativa falsa:

a) A reação de redução que ocorre na pilha é $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu (s)}$;

b) O eletrodo de cobre é o anodo;

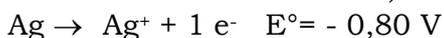
c) A semirreação que ocorre no catodo é $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{e}^-$;

d) A reação total da pilha é $2 \text{Fe}^{3+} + \text{Cu (s)} \rightarrow 2 \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$;

e) Os elétrons migram do eletrodo de cobre para o eletrodo de platina.

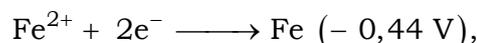
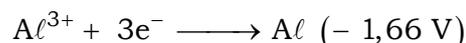
03. (Cesgranrio) Numa pilha em que se processa a reação $2 \text{Ag}^+ + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$, o valor da força eletromotriz, em condições-padrão, é:

Dados:



a) 1,26 V b) 0,46 V c) 0,12 V d) - 0,46 V e) - 1,14 V

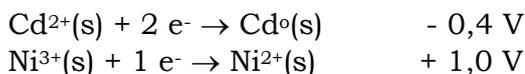
04. (Cesgranrio) Dados os potenciais - padrão de redução:



a ddp da pilha $\text{Al}; \text{Al}^{3+}; \text{Fe}^{2+}; \text{Fe}$, em condições - padrão, é:

a) 2,10 V b) 1,32 V c) 1,22 V d) 1,08 V e) 0,88 V

05. (Cesgranrio) As pilhas alcalinas entraram em moda recentemente e são usadas em quase tudo que exige em trabalho contínuo e duradouro, desde relógios de pulso até calculadoras eletrônicas. Uma das destas pilhas mais usadas é a de níquel/cádmio, que chega a ter uma duração maior do que a da bateria de automóvel e ainda pode ser recarregada várias vezes. Ela é constituída pelo metal cádmio hidróxido de níquel III e uma pasta hidróxido de potássio. Considere que os potenciais-padrão de redução são:



Entre as opções a seguir, indique a que apresenta o sentido do fluxo de elétrons e a força eletromotriz da pilha níquel-cádmio.

- Do eletrodo de cádmio para o eletrodo de hidróxido de níquel III --- + 1,4 V
- Do eletrodo de cádmio para o eletrodo de hidróxido de níquel III --- + 1,6 V
- Do eletrodo de cádmio para o eletrodo de hidróxido de níquel III --- + 2,4V
- Do eletrodo de hidróxido de níquel III para o eletrodo de cádmio --- + 1,4 V
- Do eletrodo de hidróxido de níquel III para o eletrodo de cádmio --- + 2,4 V

06. (Cesgranrio) Observe a representação da pilha a seguir que se refere a uma transformação química com transferência espontânea de elétrons.

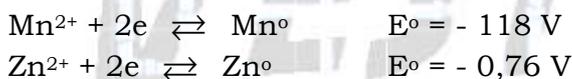


Nessa representação, está correto inferir que reage:

- Fe(s) com Fe²⁺(aq) formando Sn²⁺(aq) e Sn(s)
- Fe(s) com Sn²⁺(aq) formando Fe²⁺(aq) e Sn(s)
- Fe²⁺(aq) com Sn²⁺(aq) formando Fe(s) e Sn(s)
- Sn(s) com Sn²⁺(aq) formando Fe(s) e Fe²⁺(aq)
- Sn(s) com Fe²⁺(aq) formando Fe(s) e Sn²⁺(aq)

07. (FAAP) A pilha alcalina apresenta vantagens sobre uma pilha de Leclanché (zinco-carvão). Considerando que uma pilha alcalina seja constituída por uma barra de manganês puro, outra de zinco poroso e uma pasta contendo KOH, a ddp inicial da pilha e a equação global da reação que nela ocorre, são:

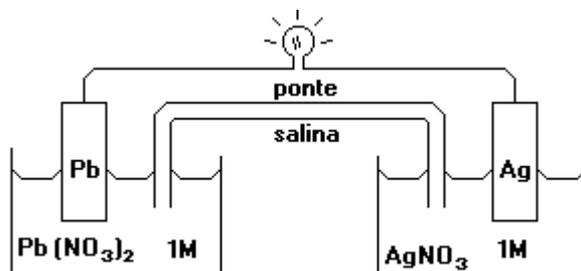
Dados:



- 0,42 V; Mn⁰ + Zn²⁺ ⇌ Mn²⁺ + Zn⁰
- 1,60 V; Mn²⁺ + Zn⁰ ⇌ Mn⁰ + Zn²⁺
- 0,76 V; Mn²⁺ + Zn⁰ ⇌ Mn⁰ + Zn²⁺
- 1,18 V; Mn⁰ + Zn²⁺ ⇌ Mn²⁺ + Zn⁰
- 1,94 V; Mn²⁺ + Zn⁰ ⇌ Mn⁰ + Zn⁰

08. (FEI) Considere as semirreações e os respectivos potenciais padrão de eletrodo constantes da tabela e a pilha a seguir:

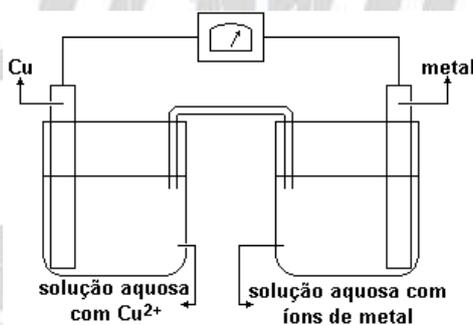
Semirreações	E° (V)
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^{-} \longrightarrow \text{Pb}$	- 0,13
$\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-} \longrightarrow \text{Ag}$	+ 0,80



Assinale a alternativa correta:

- a) na ponte salina os elétrons migram do eletrodo de prata para o eletrodo de chumbo
- b) o eletrodo de prata é o ânodo
- c) a diferença de potencial da célula é 0,54 V
- d) a equação global da pilha é $\text{Pb} + 2 \text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Pb}^{2+} + 2 \text{Ag}$
- e) o pólo negativo da pilha é o eletrodo de prata

09. (FUVEST) Na montagem a seguir, dependendo do metal (junto com seus íons) têm-se as seguintes pilhas, cujo catodo (onde ocorre redução) é o cobre:



pilha: cobre-alumínio

ΔE^* (volt): 2,00

pilha: cobre-chumbo

ΔE^* (volt): 0,47

pilha: cobre-magnésio

ΔE^* (volt): 2,71

pilha: cobre-níquel

ΔE^* (volt): 0,59

* diferença de potencial elétrico nas condições padrão

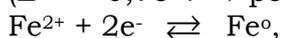
Nas condições padrão e montagem análoga, a associação que representa uma pilha em que os eletrodos estão indicados corretamente é

- a) níquel (catodo) - chumbo (anodo)
- b) magnésio (catodo) - chumbo (anodo)
- c) magnésio (catodo) - alumínio (anodo)
- d) alumínio (catodo) - níquel (anodo)
- e) chumbo (catodo) - alumínio (anodo)

10. (Mackenzie) Nas semirreações:



($E^\circ = - 0,75 \text{ V} \rightarrow$ potencial padrão de redução)

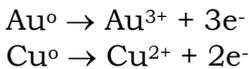


($E^\circ = - 0,44 \text{ V} \rightarrow$ potencial padrão de redução)

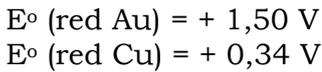
Sobre a pilha, é correto afirmar que:

- a) a reação é não espontânea.
- b) o Zn⁰ é o agente redutor.
- c) o sentido do fluxo dos elétrons é da placa de ferro para a de zinco.
- d) o Fe⁰ é oxidado.
- e) o sentido do fluxo dos íons Zn²⁺ é da região catódica para a anódica.

11. (Mackenzie) Nas semi-reações:



Dados:



O ânodo, o cátodo e o ΔE da pilha são, respectivamente:

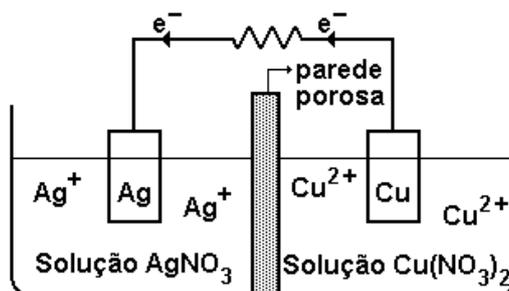
- a) cobre, ouro e + 1,16 V
- b) ouro, cobre e + 1,16 V
- c) ouro, cobre e + 2,32 V
- d) cobre, ouro e - 2,32 V
- e) ouro, cobre e - 1,16 V

12. (Mackenzie) Nas pilhas 1 e 2, formadas pelos eletrodos dados a seguir, com os respectivos potenciais-padrão de redução, observa-se que:

Eletrodos da pilha 1	
$\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons \text{Al}$	$E^\circ_{\text{red}} = -1,66 \text{ V}$
$\text{S} + 2e^- \rightleftharpoons \text{S}^{2-}$	$E^\circ_{\text{red}} = -0,48 \text{ V}$
Eletrodos da pilha 2	
$\text{Co}^{3+} + 1e^- \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}$	$E^\circ_{\text{red}} = +1,84 \text{ V}$
$\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Zn}$	$E^\circ_{\text{red}} = -0,76 \text{ V}$

- a) a F.E.M. da pilha 1 é menor do que a da 2.
- b) o eletrodo de alumínio é o cátodo na pilha 1.
- c) o eletrodo de cobalto é o ânodo na pilha 2.
- d) a notação química da pilha 1 é $\text{Al}^{3+} / \text{S}^{2-} // \text{Al} / \text{S}$.
- e) o zinco sofre redução na pilha 2.

13. (Mackenzie)



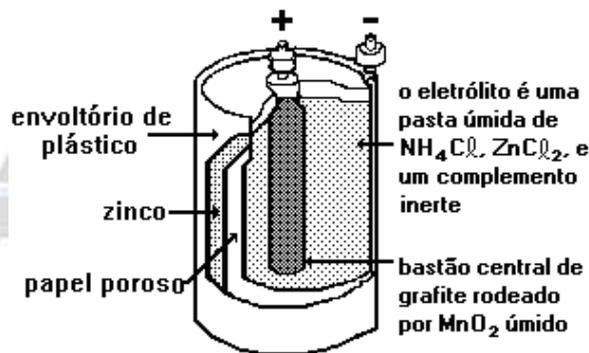
Relativamente à pilha anterior, começando a funcionar, fazem-se as afirmações:

- I- A reação global da pilha é dada pela equação $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$.
- II- O eletrodo de prata é o pólo positivo.
- III- No ânodo, ocorre a oxidação do cobre.
- IV- A concentração de íons de Ag^+ na solução irá diminuir.
- V- A massa da barra de cobre irá diminuir.

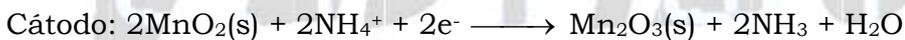
São corretas:

- a) I, III e V somente.
- b) II e V somente.
- c) I, IV e V somente.
- d) I, II, III, IV e V.
- e) III, IV e V somente.

14. (PUCCAMP) Nas pilhas secas, geralmente utilizadas em lanternas, há um envoltório de zinco metálico e um bastão central de grafite rodeado de dióxido de manganês e pasta úmida de cloreto de amônio e de zinco, conforme a figura a seguir.



As reações são complexas, porém quando o fluxo de corrente é pequeno, podem ser representadas por:



À medida que a pilha seca vai sendo gasta há aumento nas massas de:

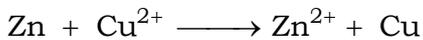
- a) zinco metálico e água.
- b) dióxido de manganês e água.
- c) sais de amônio e de zinco.
- d) zinco metálico e dióxido de manganês.
- e) amônia, água, sais de zinco e óxido de manganês III.

15. (UEL) Considere a seguinte tabela de potenciais padrão de redução:





Na pilha em que ocorre a reação

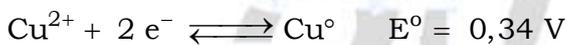


prevê-se força eletromotriz, em volts, de

- a) + 2,20 b) + 1,10 c) + 0,42 d) - 0,42 e) - 1,10

16. (UFF) Em uma pilha galvânica, um eletrodo é cobre imerso em solução de Cu^{2+} 1,0 mol/L e o outro é prata imerso em solução de Ag^{1+} 1,0 mol/L.

Dados: potenciais-padrão de redução a 25 °C

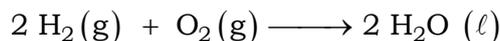


O potencial padrão da célula para esta pilha é:

- a) 1,14 V b) 0,46 V c) 1,26 V d) 1,94 V e) 0,16 V

17. (UFMG) Pilhas a combustível são dispositivos eletroquímicos em que a reação de um combustível com oxigênio produz energia elétrica.

O diagrama representa, simplificado, uma pilha a combustível, que envolve a reação entre os gases hidrogênio e oxigênio, conforme a equação



Com relação a essa pilha, todas as afirmativas a seguir estão corretas, EXCETO

- a) O circuito externo transporta, para o oxigênio, elétrons retirados do hidrogênio.
b) O transporte de carga através da solução é feito por íons.
c) A reação torna iguais os números de oxidação do hidrogênio e do oxigênio.
d) O hidrogênio atua na reação como o agente redutor.

18. (UFSC) Sabendo que cada metal se encontra em presença de uma solução 1,0 Molar do seu sulfato e que o magnésio cede elétrons mais facilmente que o cromo, esquematize a seguinte pilha: Mg° , $\text{Mg}^{++}/\text{Cr}^{+++}$, Cr° , e assinale as proposições CORRETAS.

01. A reação iônica global que representa a pilha é $2\text{Cr}^{+++} + 3\text{Mg}^{\circ} \rightarrow 3\text{Mg}^{++} + 2\text{Cr}^{\circ}$.

02. A semirreação de oxidação é $2\text{Cr}^{+++} + 6\text{e}^{-} \rightarrow 2\text{Cr}^{\circ}$.

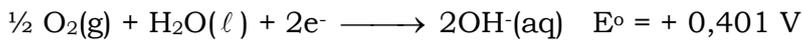
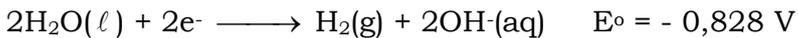
04. Os elétrons fluem pelo fio que liga os dois eletrodos, no sentido da placa de magnésio para a placa de cromo.

08. Após um certo tempo de funcionamento da pilha, o eletrodo de magnésio será parcialmente consumido.

16. Após um certo tempo de funcionamento da pilha, a solução de $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ terá aumentada sua concentração em íons Cr^{+++} .

Soma (___)

19. (UNESP) O funcionamento de uma pilha de combustível é baseado nas semi-reações a seguir, cada uma delas representada com o respectivo potencial padrão de redução, E° :



Levando-se em conta estas informações, afirma-se:

I) A reação global da pilha de combustível é $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell)$.

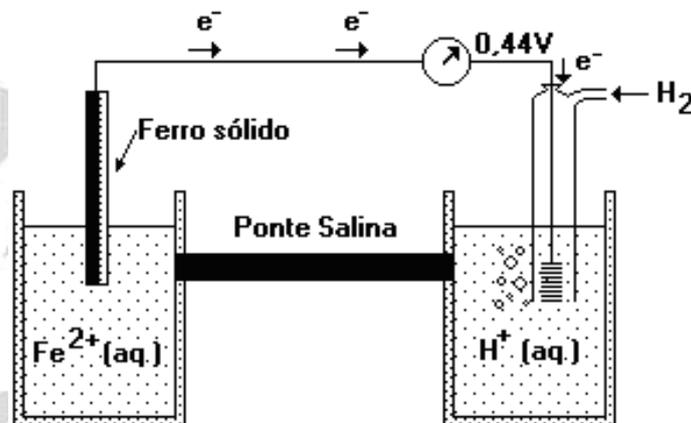
II) O hidrogênio sofre oxidação no processo.

III) A diferença de potencial desta pilha de combustível, em condição padrão, é igual a 1,229 V.

Estão corretas as afirmações:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

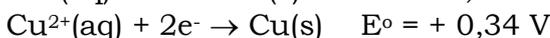
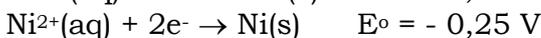
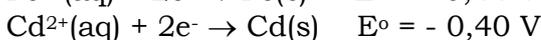
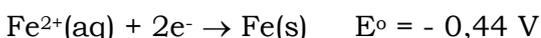
20. (UNIRIO) O esquema a seguir representa a pilha ferro-hidrogênio (eletrodo padrão).



O voltímetro indica a força eletromotriz em condições-padrão. O anodo desta pilha e o potencial padrão de redução do ferro são, respectivamente:

- a) eletrodo de ferro e - 0,44 V
- b) eletrodo de ferro e + 0,22 V
- c) eletrodo de ferro e + 0,44 V
- d) eletrodo de hidrogênio e - 0,44 V
- e) eletrodo de hidrogênio e + 0,44 V

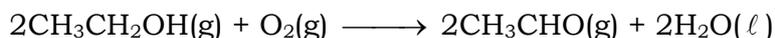
21. (UNIRIO)



Indique a opção que contém a pilha com a maior diferença de potencial, de acordo com a tabela de potenciais-padrão em solução aquosa, a 25 °C, apresentada acima.

ANODO	CATODO
a) Fe	Cu
b) Cu	Ni
c) Cd	Fe
d) Ni	Cd
e) Cd	Cu

22. (FUVEST) Um tipo de bafômetro usado pela polícia rodoviária para medir o grau de embriaguez dos motoristas consiste em uma pilha eletroquímica que gera corrente na presença de álcool (no ar expirado) devido à reação:



O "suspeito" sopra através de um tubo para dentro do aparelho onde ocorre, se o indivíduo estiver alcoolizado, a oxidação do etanol a etanal e a redução do oxigênio à água, em meio ácido e em presença de catalisador (platina).

a) Sabendo-se que a semirreação que ocorre em um dos eletrodos é:

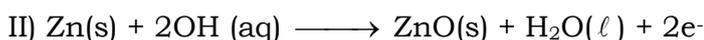
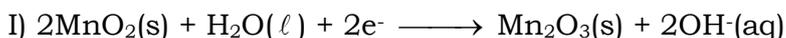


escreva a semirreação que ocorre no outro eletrodo.

b) Sendo E°_1 e E°_2 , respectivamente, os potenciais padrão de redução, em meio ácido, dos eletrodos (CH_3CHO , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) e (O_2 , H_2O), para que a reação da pilha ocorra é necessário que E°_1 seja maior ou menor do que E°_2 ? Explique.

23. (UFC) As pilhas alcalinas têm substituído com grande sucesso as tradicionais pilhas de zinco do tipo Leclanché. Uma das vantagens dessa nova pilha consiste no fato de não ocorrer a formação de gases durante os processos redox, eliminando-se, portanto, os riscos de explosões.

As reações redox que ocorrem na pilha alcalina são expressas por:



a) Identifique as reações catódica e anódica. Justifique sua resposta.

b) Qual o número de oxidação do manganês e do zinco nas diferentes formas em que se fazem presentes nas reações?

c) Sabendo-se que os potenciais padrão de redução, E° , do zinco e do manganês, nos processos I e II, são $-1,25 \text{ V}$ e $+0,29 \text{ V}$, respectivamente, calcule a voltagem produzida pela pilha.

24. (UFPR) Na pilha de Daniell, barras de cobre e zinco se encontram mergulhadas em soluções de sulfato de cobre (II) e sulfato de zinco, respectivamente. As duas soluções estão separadas por uma parede porosa. Sabendo que os potenciais-padrão de redução são:

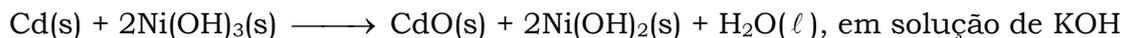


a) Escreva as reações espontâneas que ocorre na pilha de Daniell.

b) Calcule a diferença de potencial da pilha.

c) Desenhe a pilha de Daniell indicando, através de setas, como os elétrons fluem através de um circuito externo que conecta os eletrodos.

25. (UFRJ) As pilhas alcalinas têm sido largamente utilizadas devido à sua durabilidade. Um exemplo desse tipo de pilha é a de Níquel-Cádmio, que pode ser representada pela reação:



a) Escreva a semirreação que ocorre no ânodo dessa pilha.

b) Determine a massa de hidróxido de níquel II produzida quando reagem 6×10^{23} átomos de cádmio.

Dados:

Massas Atômicas: Ni = 58,7 u; O = 16 u; H = 1 u.

26. (UNB) O processo de fabricação dos circuitos integrados impressos, usados na construção de microcomputadores, emprega o ácido sulfúrico de alta pureza. Sendo ele um ácido muito forte, o resíduo industrial do processo necessita ser tratado antes de ser lançado no meio ambiente.

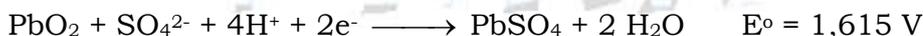
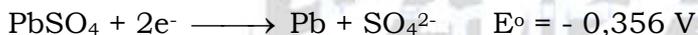
Calcule, em volts, a diferença de potencial (tensão elétrica) produzida em uma pilha que tenha eletrodos de ferro e de cobre. Para marcar a sua resposta, multiplique o valor calculado por 100 e despreze a parte fracionária do resultado, caso exista.

Dados:

Fe^{2+}/Fe $E^\circ = -0,44 \text{ V}$

Cu^{2+}/Cu $E^\circ = +0,34 \text{ V}$

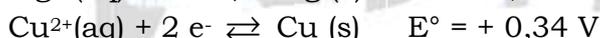
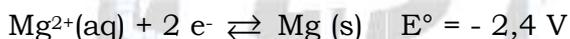
27. (UNESP) A bateria de chumbo usada em automóvel é constituída de um conjunto de pilhas com os eletrodos imersos em solução de ácido sulfúrico. As semi-reações e os potenciais padrões de redução a 25 °C são:



a) Escrever a equação da reação global e calcular o potencial padrão da pilha.

b) Indicar os números de oxidação do chumbo e do enxofre nas substâncias da pilha.

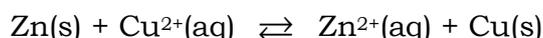
28. (UNESP) São fornecidos os seguintes potenciais de redução, determinados a 25 °C:

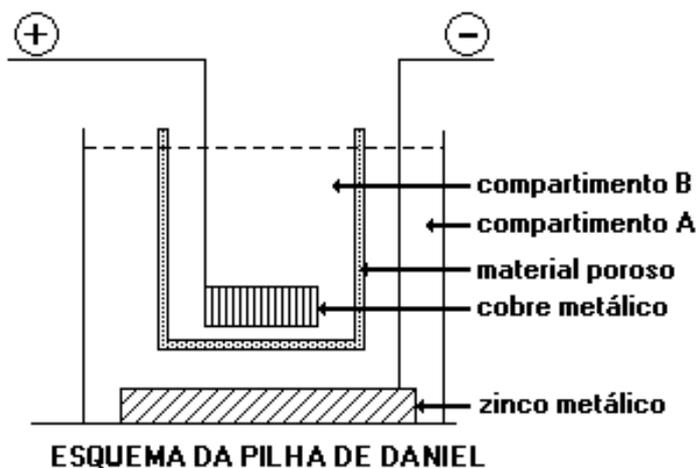


a) Em solução aquosa, é possível obter magnésio metálico por reação de redução de sal do seu cátion com cobre metálico? Justifique a resposta.

b) Escreva a equação da reação química que ocorre em uma pilha que funcione em condições padrão a 25 °C, baseada nas duas semi-reações apresentadas.

29. (UNICAMP) Na pilha de Daniel (veja esquema adiante) ocorre a reação:

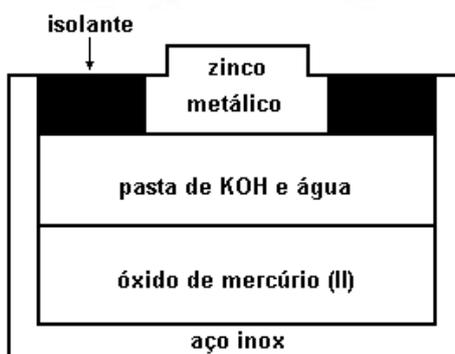




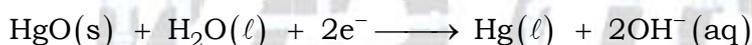
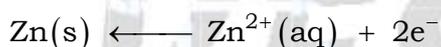
Qual das substâncias da lista a seguir, dissolvida em água, você escolheria para colocar no compartimento B, a fim de que a pilha possa produzir eletricidade? Justifique.

Lista: HCl , ZnCl_2 , CuSO_4 , H_2SO_4 , Na_2SO_4 , PbSO_4 , ZnSO_4 .

30. (UNICAMP) A figura a seguir representa uma pilha de mercúrio usada em relógios e cronômetros.



As reações que ocorrem nesta pilha são:



a) De qual eletrodo partem os elétrons quando a pilha está fornecendo energia? Justifique.

b) Cite duas substâncias cujas quantidades diminuem com o funcionamento da pilha. Justifique.

31. (ENEM) Texto I

Biocélulas combustíveis são uma alternativa tecnológica para substituição das baterias convencionais. Em uma biocélula microbiológica, bactérias catalisam reações de oxidação de substratos orgânicos. Liberam elétrons produzidos na respiração celular para um eletrodo, onde fluem por um circuito externo até o cátodo do sistema, produzindo corrente elétrica. Uma reação típica que ocorre em biocélulas microbiológicas utiliza o acetato como substrato.

AQUINO NETO. S. *Preparação e caracterização de bioanodos para biocélula e combustível etanol/O₂*. Disponível em: www.teses.usp.br. Acesso em: 23 jun. 2015 (adaptado).

Texto II

Em sistemas bioeletroquímicos, os potenciais padrão (E^0) apresentam valores característicos.

Para as biocélulas de acetato, considere as seguintes semirreações de redução e seus respectivos potenciais:

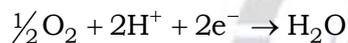


SCOTI, K.; YU, E. H. Microbial electrochemical and fuel cells: fundamentals and applications. *Woodhead Publishing Series in Energy*. n. 88, 2016 (adaptado).

Nessas condições, qual é o número mínimo de biocélulas de acetato, ligadas em série, necessárias para se obter uma diferença de potencial de 4,4 V?

- a) 3 b) 4 c) 6 d) 9 e) 15

32. (UFRGS) Célula a combustível é uma alternativa para a produção de energia limpa. As semirreações da célula são



Sobre essa célula, pode-se afirmar que

- a) H_2 é o gás combustível e oxida-se no cátodo.
b) eletrólise da água ocorre durante o funcionamento da célula.
c) H_2O e CO_2 são produzidos durante a descarga da célula.
d) célula a combustível é um exemplo de célula galvânica.
e) O_2 é o gás comburente e reduz-se no ânodo.

33. (PUCRS) Analise o texto a seguir.

“Pelo banimento do monóxido de diidrogênio (MDH)!

O MDH é o principal componente da chuva ácida, contribui para o efeito estufa e a erosão em áreas naturais, acelera a oxidação de muitos metais e pode causar defeitos em aparelhos elétricos. Tem causado danos a propriedades estimados em milhões de dólares.

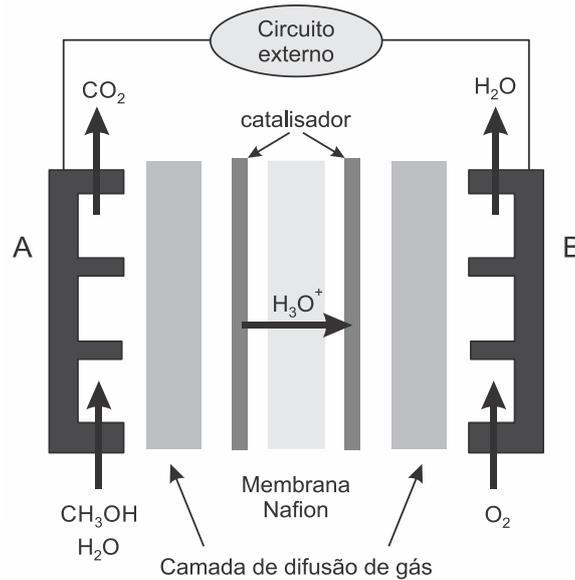
Além disso, o contato com a forma gasosa e a exposição prolongada à forma sólida podem danificar severamente, às vezes de modo irreversível, tecidos vivos. Só que os efeitos nocivos, infelizmente, não se limitam a isso. Trata-se de uma substância que mata milhares de pessoas todos os anos. Na maioria dos casos, as vítimas inalaram-na acidentalmente.”

A respeito do MDH, assinale a alternativa correta.

- a) É um composto inorgânico de elevada acidez.
b) É um composto iônico constituído de dois elementos, sendo um deles calcogênio.
c) Seu descarte incorreto é uma das principais causas de sua presença no ambiente.
d) É um peróxido, apresentando por isso moléculas de alta polaridade e poder oxidante.
e) Sua produção pode se dar pela oxidação de hidrogênio em certas células de combustível.

34. (UFPR) Células a combustível são promissores dispositivos de conversão de energia. A célula de alimentação direta a metanol (DMFC), esquematizada, possui vantagens em relação à célula a hidrogênio, principalmente pela facilidade de manipulação do combustível. A DMFC baseia-se na oxidação de metanol sobre catalisador, de modo a formar dióxido de carbono. No processo, água é consumida no ânodo e produzida no cátodo. Os prótons são transportados pela membrana de

Nafion. Os elétrons são transportados através de um circuito externo, fornecendo energia aos dispositivos conectados.



	E^0 (V vs EPH*):
$\text{CO}_2/\text{CH}_3\text{OH}$	0,02
$\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$	1,23

* EHP : Eletrodo padrão de hidrogênio

a) Escreva a semirreação que ocorre no ânodo.

b) Qual o valor da diferença de potencial padrão dessa célula? Esse valor é maior ou menor que da célula a hidrogênio?

RESPOSTAS

01. 01 + 08 + 16 = 25.

02. A 03. B 04. C

05. A 06. B 07. A

08. D 09. E 10. B

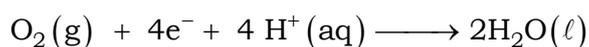
11. A 12. A 13. D

14. E 15. B 16. B 17. C

18. 01 + 04 + 08 = 13

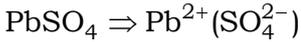
19. E 20. A 21. A

22. a) A semirreação de redução de oxigênio à água, em meio ácido, será dada por:

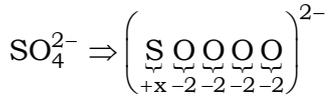


Pb

$$\text{Nox}_{(\text{Pb})} = 0 \text{ (zero)}$$



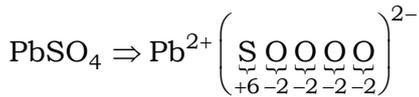
$$\text{Nox}_{(\text{Pb})} = +2$$



$$+x - 2 - 2 - 2 - 2 = -2$$

$$x = +6$$

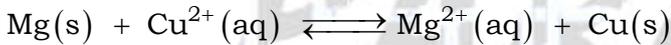
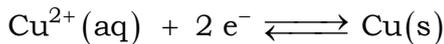
$$\text{Nox}_{(\text{S})} = +6$$



$$\text{Nox}_{(\text{S})} = +6$$

28. a) É impossível obter o metal magnésio, quando temos um sal de magnésio na presença de cobre metálico, pois o potencial de redução de íon cúprico é maior que o potencial de redução do íon magnésio. O possível processo citado de obtenção do magnésio metálico apresentaria uma diferença de potencial negativa, indicando uma reação não espontânea.

b) Reação da pilha:



A reação é espontânea e fornece uma ddp igual a 2,74 V.

29. Escolheria CuSO_4 , pois formaria uma solução com cátion do mesmo metal da placa.

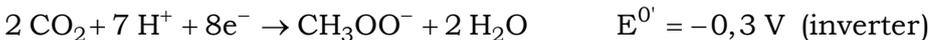
30. a) Eletrodo de zinco. Fluxo de elétrons: redutor \rightarrow oxidante.

b) $\text{Zn}(\text{s})$ (oxidação do zinco).

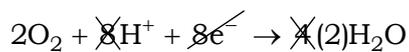
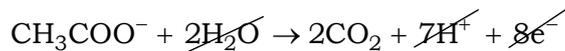
$\text{HgO}(\text{s})$ (redução do mercúrio).

$\text{H}_2\text{O}(\ell)$ consumo na reação com o HgO .

31. Alternativa B



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



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

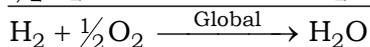
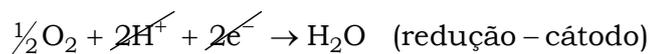
$$\Delta E_{\text{total}} = 4,4 \text{ V}$$

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

$$n = 4$$

32. Alternativa D

Célula a combustível é um exemplo de célula galvânica.

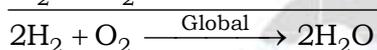
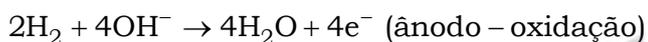


33. Alternativa E

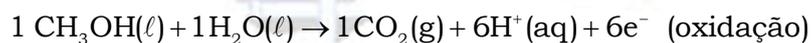
MDH representa o composto químico denominado água.

Monóxido de diidrogênio : H_2O .

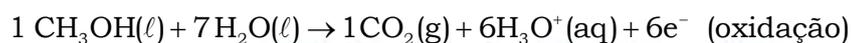
A produção da água pode se dar pela oxidação de hidrogênio em certas células de combustível :



34. a) Semirreação que ocorre no ânodo:



ou



b) Cálculo do valor da diferença de potencial padrão dessa célula (a partir da tabela fornecida):

Célula (metanol) :

$$\Delta E = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}}$$

$$\Delta E = +1,23 - 0,02$$

$$\Delta E = +1,21 \text{ V}$$

Célula (hidrogênio - padrão) :

$$\Delta E = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}}$$

$$\Delta E = +1,23 - 0,00$$

$$\Delta E = +1,23 \text{ V}$$

Conclusão: o valor da célula a metanol é menor (+1,21 V) do que o valor da célula a hidrogênio (+1,23 V).