

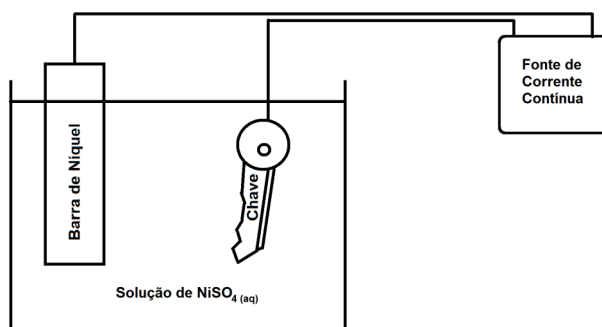
Questão 01 - (Mackenzie SP/2018)

De acordo com os conceitos de eletroquímica, é correto afirmar que

- a) a ponte salina é a responsável pela condução de elétrons durante o funcionamento de uma pilha.
- b) na pilha representada por $\text{Zn(s)}/\text{Zn}^{2+}(\text{aq})//\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu(s)}$, o metal zinco representa o cátodo da pilha.
- c) o resultado positivo da ddp de uma pilha, por exemplo, +1,10 V, indica a sua não espontaneidade, pois essa pilha está absorvendo energia do meio.
- d) na eletrólise o ânodo é o polo positivo, onde ocorre o processo de oxidação.
- e) a eletrólise ígnea só ocorre quando os compostos iônicos estiverem em meio aquoso.

Questão 02 - (UEG GO/2018)

A galvanização é um processo que permite dar um revestimento metálico a determinada peça. A seguir é mostrado um aparato experimental, montado para possibilitar o revestimento de uma chave com níquel.

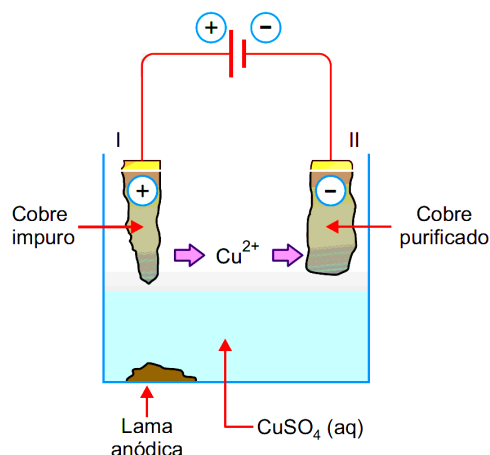


No processo de revestimento da chave com níquel ocorrerá, majoritariamente, uma reação de X, representada por uma semirreação Y. Nesse caso, o par X,Y pode ser representado por

- a) redução, $\text{Ni}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Ni(s)}$
- b) redução, $\text{Ni(s)} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$
- c) oxidação, $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni(s)}$
- d) oxidação, $\text{Ni(s)} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$
- e) redução, $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni(s)}$

Questão 03 - (FMABC SP/2018)

Considere o seguinte sistema utilizado na purificação de cobre metálico.



Nesse processo

- II representa o cátodo onde ocorre a oxidação.
- II representa o ânodo onde ocorre a redução.
- I representa o cátodo onde ocorre a oxidação.
- I representa o cátodo onde ocorre a redução.
- I representa o ânodo onde ocorre a oxidação.

Questão 04 - (FM Petrópolis RJ/2017)

A galvanoplastia é uma técnica que permite dar um revestimento metálico a uma peça, colocando tal metal como polo negativo de um circuito de eletrólise. Esse processo tem como principal objetivo proteger a peça metálica contra a corrosão. Vários metais são usados nesse processo, como, por exemplo, o níquel, o cromo, a prata e o ouro. O ouro, por ser o metal menos reativo, permanece intacto por muito tempo.

Deseja-se dourar um anel de alumínio e, portanto, os polos são mergulhados em uma solução de nitrato de ouro III $[\text{Au}(\text{NO}_3)_3]$.

Ao final do processo da eletrólise, as substâncias formadas no cátodo e no ânodo são, respectivamente,

- H_2 e NO_3^-
- N_2 e Au
- Au e O_2
- Au e NO_2
- O_2 e H_2

Questão 05 - (Mackenzie SP/2017)

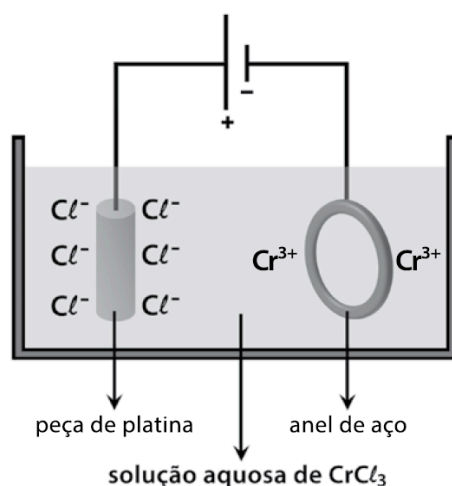
Um dos modos de se produzirem gás hidrogênio e gás oxigênio em laboratório é promover a eletrólise (decomposição pela ação da corrente elétrica) da água, na presença de sulfato de sódio ou ácido sulfúrico. Nesse processo, usando para tal um recipiente fechado, migram para o cátodo (polo negativo) e ânodo (polo positivo), respectivamente, H_2 e O_2 . Considerando-se que as quantidades de ambos os gases são totalmente recolhidas em recipientes adequados, sob mesmas condições de temperatura e pressão, é correto afirmar que

Dados: massas molares ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) $\text{H} = 1$ e $\text{O} = 16$.

- a) o volume de $\text{H}_2(\text{g})$ formado, nesse processo, é maior do que o volume de $\text{O}_2(\text{g})$.
- b) serão formados 2 mols de gases para cada mol de água decomposto.
- c) as massas de ambos os gases formados são iguais no final do processo.
- d) o volume de $\text{H}_2(\text{g})$ formado é o quádruplo do volume de $\text{O}_2(\text{g})$ formado.
- e) a massa de $\text{O}_2(\text{g})$ formado é o quádruplo da massa de $\text{H}_2(\text{g})$ formado.

Questão 06 - (FATEC SP/2017)

Para a cromação de um anel de aço, um estudante montou o circuito eletrolítico representado na figura, utilizando uma fonte de corrente contínua.



Durante o funcionamento do circuito, é correto afirmar que ocorre

- a) liberação de gás cloro no anodo e depósito de cromo metálico no catodo.
- b) liberação de gás cloro no catodo e depósito de cromo metálico no anodo.
- c) liberação de gás oxigênio no anodo e depósito de platina metálica no catodo.
- d) liberação de gás hidrogênio no anodo e corrosão da platina metálica no catodo.
- e) liberação de gás hidrogênio no catodo e corrosão do aço metálico no anodo.

Questão 07 - (FCM PB/2017)

Uma grande porcentagem da poluição vem dos veículos que liberam poluentes atmosféricos, como monóxido de carbono, dióxido de azoto, partículas ultrafinas e compostos orgânicos voláteis, que podem ter efeitos negativos, não apenas sobre o meio ambiente, mas também sobre a saúde humana. A melhor forma de solucionar este problema é substituindo a queima de combustível fóssil por um combustível mais limpo. O hidrogênio é um excelente substituto, pois ele é facilmente produzido com água e tem um excelente aproveitamento. Uma boa forma de produzir hidrogênio é através da eletrólise. Este método é bem interessante e relativamente simples: é realizada utilizando-se a energia elétrica e água, aplica-se uma tensão maior que 1,23 volts para quebrar a molécula de água (H_2O) em seus constituintes, o hidrogênio (H_2) e o oxigênio (O_2).

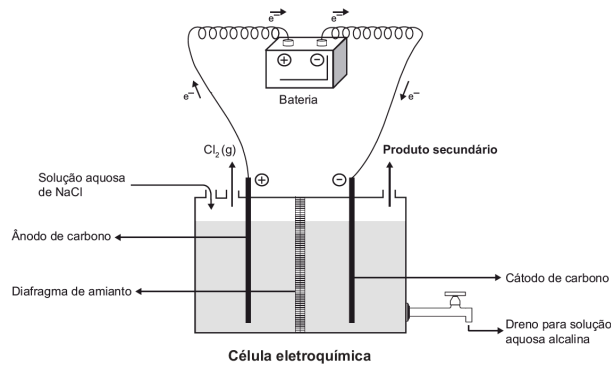
Quantos mols de hidrogênio se obtêm por eletrólise de 108 g de água?

Eletrólise da água: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$
(Dado: massa molar da água = 18 g/mol)

- a) 2,0 mol
- b) 18 mol
- c) 3,0 mol
- d) 12,0 mol
- e) 6,0 mol

Questão 08 - (ENEM/2017)

A eletrólise é um processo não espontâneo de grande importância para a indústria química. Uma de suas aplicações é a obtenção do gás cloro e do hidróxido de sódio, a partir de uma solução aquosa de cloreto de sódio. Nesse procedimento, utiliza-se uma célula eletroquímica, como ilustrado.



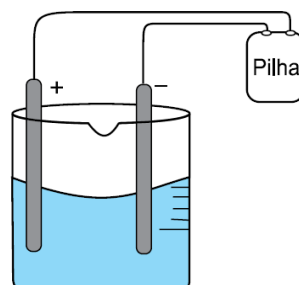
SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J. A. **Indústrias de processos químicos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997 (adaptado).

No processo eletrolítico ilustrado, o produto secundário obtido é o

- a) vapor de água.
- b) oxigênio molecular.
- c) hipoclorito de sódio.
- d) hidrogênio molecular.
- e) cloreto de hidrogênio.

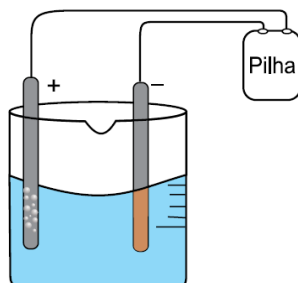
Questão 09 - (FGV SP/2016)

Em um experimento em laboratório de química, montou-se uma célula eletrolítica de acordo com o esquema:

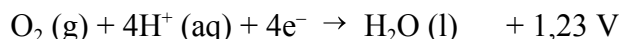
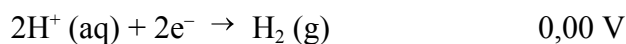
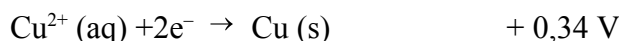


Usaram-se como eletrodo dois bastões de grafite, uma solução aquosa 1,0 mol.L⁻¹ de CuSO₄ em meio ácido a 20 °C e uma pilha.

Alguns minutos, após iniciado o experimento, observaram-se a formação de um sólido de coloração amarronzada sobre a superfície do eletrodo de polo negativo e a formação de bolhas na superfície do eletrodo de polo positivo.



Com base nos potenciais de redução a 20 °C,



É correto afirmar que se forma cobre no

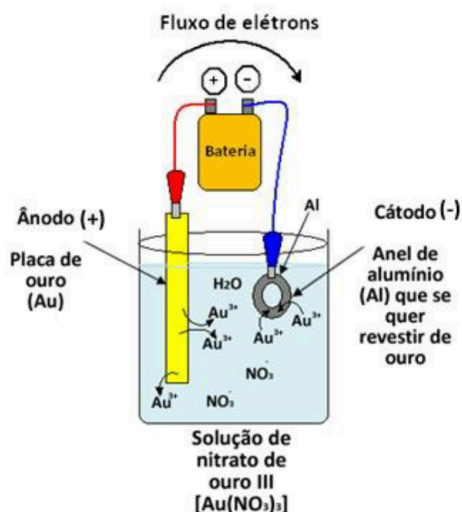
- a) catodo; no anodo, forma-se O₂.
- b) catodo; no anodo, forma-se H₂O.
- c) anodo; no catodo, forma-se H₂.
- d) anodo; no catodo, forma-se O₂.
- e) anodo; no catodo, forma-se H₂O.

Questão 10 - (ITA SP/2016)

Duas placas de platina são conectadas a um potenciostato e imersas em um béquer contendo uma solução aquosa de sulfato de cobre. Entre estas duas placas ocorre a passagem de corrente elétrica. Após certo tempo foi verificado que a cor azul, inicialmente presente na solução, desapareceu e que houve a liberação de um gás em uma das placas de platina. A solução, agora totalmente incolor, contém

- a) hidróxido de cobre.
- b) sulfato de platina.
- c) hidróxido de platina.
- d) ácido sulfúrico.
- e) apenas água.

Questão 11 - (UFU MG/2016)



Fonte: [http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/upload/conteudo/galvanoplastia\(1\)\(1\).jpg](http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/upload/conteudo/galvanoplastia(1)(1).jpg)

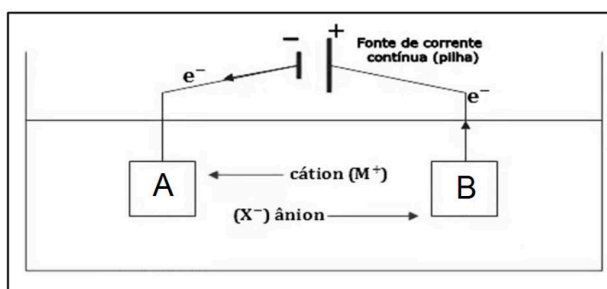
A figura ilustra a aparelhagem utilizada para o revestimento de um anel de alumínio com ouro, processo conhecido como galvanoplastia. Em muitas indústrias, são utilizados banhos com soluções de cianeto de sódio ou de potássio e, noutros tanques, soluções de ácido clorídrico para remoção de tintas, incrustações e ferrugens da superfície metálica.

Sobre esse processo, faça o que se pede.

- Escreva as equações das semirreações que ocorrem no anodo e no catodo.
- Indique qual processo eletroquímico ocorre no anodo e no catodo.
- Apresente um problema ambiental ou de segurança no trabalho que resulta do uso dos sais de cianeto pelas indústrias de galvanoplastia.

Questão 12 - (IFSC/2016)

A figura abaixo representa o esquema de uma célula eletrolítica, usando eletrodos inertes A e B e um composto iônico genérico MX fundido, representado por íons livres M^+ e X^- .



(Disponível em:

<http://www.colegioweb.com.br/eletroquimica-ii-eletrolise/a-celula-eletrolitica.html>.

Acesso em: 18/5/2015. Adaptado)

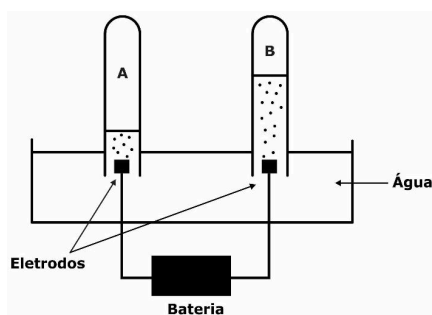
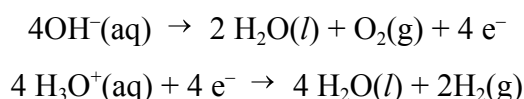
Assinale no cartão-resposta a soma da(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- A célula eletrolítica transforma energia elétrica em energia química.

- 02. A liberdade de movimento dos íons pode ser adquirida através da fusão ou dissolução, em solução aquosa, do composto iônico genérico MX.
- 04. Neste processo, o ânion (X^-) cede elétrons.
- 08. O processo da eletrólise é uma reação de oxirredução.
- 16. No cátodo, representado pelo eletrodo A, o cátion M^+ sofre oxidação.
- 32. O eletrodo A é o ânodo da célula eletrolítica.

Questão 13 - (UEPG PR/2016)

A figura abaixo representa a eletrólise da água. Sobre o sistema apresentado, assinale o que for correto, considerando que as semirreações que ocorrem nos eletrodos são:



- 01. O gás A é o gás hidrogênio.
- 02. O eletrodo que libera o gás A é o cátodo da reação.
- 04. O eletrodo que libera o gás B é o polo positivo da eletrólise.
- 08. Na eletrólise, o processo químico não-espontâneo ocorre devido a uma fonte de energia elétrica.
- 16. O gás B é água no estado gasoso.

TEXTO: 1 - Comum à questão: 14

A galvanostegia é um processo usado na metalurgia para produzir revestimentos metálicos em qualquer objeto como niquelagem, cromagem, prateação e douradura. Para pratear um objeto de zinco, foi preparada uma solução através da dissolução de 2,0 g de nitrato de prata, $AgNO_3$, em água destilada até completar o volume de 50 mL e, posteriormente, adicionada a uma cuba eletrolítica.

Questão 14 - (FM Petrópolis RJ/2015)

O objeto a ser prateado teve um papel fundamental como

- a) catodo, polo negativo.
- b) catodo, polo positivo.
- c) anodo, polo positivo.
- d) ponte salina.
- e) elemento que sofreu redução.

Questão 15 - (IFSC/2015)

O veículo elétrico é aquele que utiliza, pelo menos, um motor elétrico como forma de tração para o transporte de pessoas, objetos e cargas. Compreendem os trólebus que recebem energia de uma rede aérea, veículos elétricos a bateria que se abastecem na rede elétrica quando estacionados e veículos elétricos híbridos que possuem mais de uma fonte de energia para proporcionar tração. Nestes, a energia é gerada a bordo a partir de combustíveis convencionais ou de células a combustível que utilizam hidrogênio.

Embora a venda e utilização de carros elétricos e híbridos ainda seja pequena, mesmo em países mais desenvolvidos, existe uma grande oportunidade para a penetração desses veículos no mercado de automóveis.

Fonte: <http://www.mma.gov.br/clima/energia/veiculos-eletricos>.

Acesso em: 2 out. 2014.

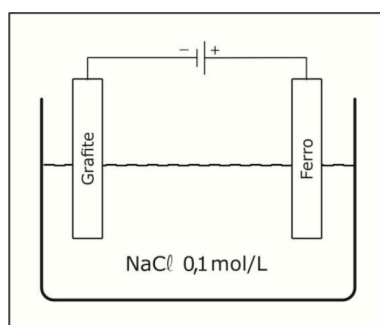
Alguns desses carros elétricos utilizam as baterias de lítio, que possuem ânodos de lítio metálico. Por essa e outras razões, a produção de lítio mundial está em alta. Uma das etapas de obtenção de lítio metálico é a eletrólise de cloreto de lítio.

Sobre a obtenção de lítio metálico, a partir da eletrólise de cloreto de lítio, assinale no cartão-resposta a soma da(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. Na eletrólise de uma solução de cloreto de lítio, há formação de lítio metálico e gás cloro.
02. O lítio metálico é obtido a partir da eletrólise ígnea do cloreto de lítio.
04. Tanto na eletrólise ígnea quanto na eletrólise aquosa do cloreto de lítio, há formação de gás cloro.
08. O lítio metálico é produzido no cátodo da célula eletrolítica.
16. No ânodo da célula eletrolítica ocorre a reação de redução do lítio, produzindo, assim, o lítio metálico.

Questão 16 - (UEPG PR/2015)

A figura abaixo apresenta uma cela eletrolítica, contendo uma solução aquosa 0,10 mol/L de NaCl e uma fonte externa. Sobre o sistema apresentado, assinale o que for correto.



01. O cátodo é o eletrodo de grafite e o ânodo é o eletrodo de ferro.
02. Uma semirreação catódica possível é:
$$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}).$$
04. O pH do meio reacional vai diminuir devido à formação de HCl.
08. No eletrodo de grafite ocorre um processo de redução.
16. No eletrodo de ferro pode-se observar a reação: $\text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$.

Questão 17 - (UEM PR/2015)

Assinale o que for correto.

01. A eletrólise é um processo espontâneo em que o cátion doa elétrons e o ânion recebe elétrons.
02. Para efetuar o processo de eletrólise é necessário que haja íons livres no sistema, o que pode ser conseguido pela fusão de uma substância iônica ou pela dissociação de certas substâncias em meio aquoso.
04. Na ordem de descarga de cátions, o íon H^+ possui prioridade sobre os metais alcalinos e alcalinos terrosos, já que estes últimos possuem potencial de oxidação positivo.
08. A eletrólise pode ser usada para produzir metais com grande pureza, na ordem de 99,9 %.
16. A galvanização é uma técnica que consiste em dar revestimento metálico a uma determinada peça, colocando-a como cátodo (pólo negativo) em um circuito de eletrólise.

Questão 18 - (USF SP/2015)

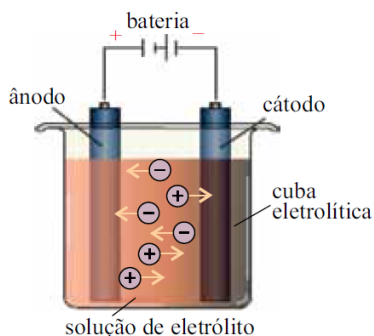
O cobre (${}^{63,5}_{29}\text{Cu}$) talvez seja o primeiro metal trabalhado e manuseado pelo homem, sua descoberta é datada a cerca de 11 000 anos. É encontrado na Natureza, formando substâncias compostas principalmente com cloretos (Cl^-), nitratos (NO_3^-) e sulfatos (SO_4^{2-}). Seu principal estado de oxidação é +2, mas também forma cátions monovalentes.

Considerando a eletrólise aquosa do sulfato cúprico, CuSO_4 , que ocorreu durante 30 minutos com descarga de 5 amperes, é possível afirmar que

- Constante de Faraday = 96 500 C.
- a) houve deposição de cobre metálico no ânodo.
 - b) a massa de cobre formada foi de aproximadamente 3,0 g.
 - c) não houve desprendimento de gás nos eletrodos.
 - d) a solução aquosa continuou a apresentar o mesmo pH neutro no final do processo.
 - e) caso fosse utilizado prata no lugar do cobre, haveria desprendimento de gás hidrogênio em um dos eletrodos.

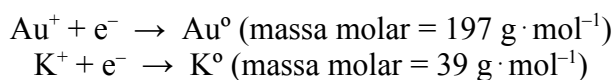
Questão 19 - (UNISA SP/2014) A galvanoplastia é uma técnica utilizada em aplicações diversas, como a confecção de bijuterias folheadas com metais nobres (ouro e prata) e o recobrimento de utensílios ferrosos com metais, como o cromo, conferindo proteção e beleza a esses materiais. Na confecção de bijuterias banhadas a ouro, ocorre a eletrodeposição desse metal sobre uma peça de latão (liga de cobre e zinco). Todos os banhos de ouro são baseados nos sais complexos de cianeto, ouro e potássio $[\text{KAu}(\text{CN})_2]$, dissolvidos em água. A figura mostra esquematicamente uma cuba eletrolítica, por onde passa uma corrente elétrica de 10

A durante 193 s, em que o eletrodo que sofre oxidação deve ser constituído por uma peça de ouro puro:



(<http://chemistryh2t13.blogspot.com.br>. Adaptado.)

Considere as possíveis reações com os íons Au^+ e K^+ :



Com base nas informações, e sabendo que o potássio continua dissolvido após o processo, é correto afirmar que:

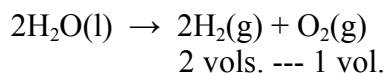
- durante o processo, a concentração de íons Au^+ na solução deverá diminuir.
- o número de elétrons doados é igual ao número de elétrons recebidos, não sendo assim um processo de oxirredução.
- a massa de ouro depositada sobre a peça de bijuteria é igual a 0,394 g.
- como só ocorre deposição de ouro sobre a peça, o íon Au^+ apresenta maior potencial de redução do que o íon K^+ .
- a peça de bijuteria a ser revestida deve ser conectada ao ânodo do sistema.

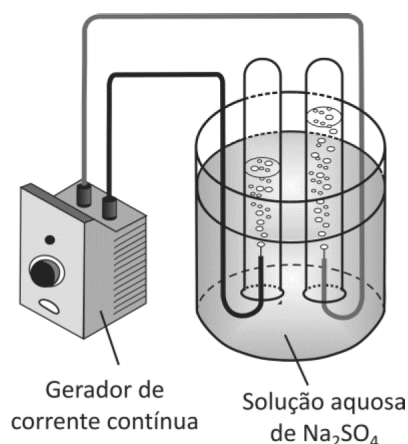
Questão 20 - (FUVEST SP/2014)

Em uma aula de laboratório de Química, a professora propôs a realização da eletrólise da água.

Após a montagem de uma aparelhagem como a da figura abaixo, e antes de iniciar a eletrólise, a professora perguntou a seus alunos qual dos dois gases, gerados no processo, eles esperavam recolher em maior volume. Um dos alunos respondeu: “O gás oxigênio deve ocupar maior volume, pois seus átomos têm oito prótons e oito elétrons (além dos nêutrons) e, portanto, são maiores que os átomos de hidrogênio, que, em sua imensa maioria, têm apenas um próton e um elétron”.

Observou-se, porém, que, decorridos alguns minutos, o volume de hidrogênio recolhido era o dobro do volume de oxigênio (e essa proporção se manteve no decorrer da eletrólise), de acordo com a seguinte equação química:





- a) Considerando que a observação experimental não corresponde à expectativa do aluno, explique por que a resposta dada por ele está incorreta. Posteriormente, o aluno perguntou à professora se a eletrólise da água ocorreria caso a solução aquosa de Na_2SO_4 fosse substituída por outra. Em vez de responder diretamente, a professora sugeriu que o estudante repetisse o experimento, porém substituindo a solução aquosa de Na_2SO_4 por uma solução aquosa de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$).
- b) O que o aluno observaria ao realizar o novo experimento sugerido pela professora? Explique.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 21 Utilize as informações reunidas na tabela, obtidas do rótulo de uma água mineral natural.

composição química (mg/L)			
bicarbonato	62,49	fluoreto	0,05
cálcio	7,792	magnésio	0,340
carbonato	3,91	potássio	1,485
cloreto	0,09	sódio	16,090
estrôncio	0,342	sulfato	0,18
características físico-químicas			
pH a 25 °C		8,66	
temperatura da água na fonte		27,8 °C	
condutividade elétrica a 25 °C		108,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$	
resíduo de evaporação a 180 °C, calculado		78,53 mg/L	

Questão 21 - (Unicastelo SP/2014) Na eletrólise dessa água mineral natural,

- a água passa do estado líquido para o estado gasoso.
- obtem-se gás oxigênio em volume maior que o do gás hidrogênio.
- a produção de energia independe do tempo de reação.
- ocorre a formação de hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e dióxido de carbono.
- a reação do cátodo altera o pH da solução.

TEXTO: 3 - Comum à questão: 22 O uso mais popular do cloreto de sódio é na cozinha, onde é utilizado para acrescentar sabor a uma infinidade de alimentos e também como conservante e material de limpeza. É na indústria química, no entanto, que ele é mais consumido. São inúmeros os processos que fazem uso de produtos do processamento desse sal.

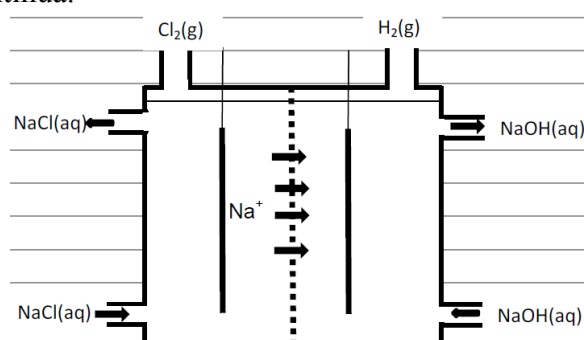
Questão 22 - (UNICAMP SP/2014) O uso industrial do cloreto de sódio se dá principalmente no processo de obtenção de alguns importantes produtos de sua eletrólise em meio aquoso. Simplificadamente, esse processo é feito pela passagem de uma corrente elétrica em uma solução aquosa desse sal. Pode-se afirmar que, a partir desse processo, seriam obtidos:

- a) gás hidrogênio, gás oxigênio e ácido clorídrico.
- b) gás hidrogênio, gás cloro e ácido clorídrico.
- c) gás hidrogênio, gás cloro e hidróxido de sódio em solução.
- d) gás hidrogênio, gás oxigênio e hidróxido de sódio em solução.

Questão 23 - (UNICAMP SP/2014)

A produção mundial de gás cloro é de 60 milhões de toneladas por ano. Um processo eletroquímico moderno e menos agressivo ao meio ambiente, em que se utiliza uma membrana semipermeável, evita que toneladas de mercúrio, utilizado no processo eletroquímico convencional, sejam dispensadas anualmente na natureza. Esse processo moderno está parcialmente esquematizado na figura abaixo.

- a) Se a produção anual de gás cloro fosse obtida apenas pelo processo esquematizado na figura abaixo, qual seria a produção de gás hidrogênio em milhões de toneladas?
- b) Na figura, falta representar uma fonte de corrente elétrica e a formação de íons OH^- . Complete o desenho com essas informações, não se esquecendo de anotar os sinais da fonte e de indicar se ela é uma fonte de corrente alternada ou de corrente contínua.



Questão 24 - (ACAFE SC/2014)

Sobre a eletrólise é correto afirmar, **exceto**:

- a) O sódio metálico e hidróxido de sódio pode ser produzido diretamente pela eletrólise aquosa do cloreto de sódio.
- b) A aparelhagem da eletrólise é chamada de cuba (ou cela) eletrolítica.

- c) O gás cloro pode ser obtido diretamente tanto na eletrólise ígnea do cloreto de sódio fundido, como diretamente na eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio.
- d) O metal alumínio pode ser obtido pela eletrólise ígnea da bauxita (Al_2O_3) fundida.

Questão 25 - (UNESP SP/2014)

Após a realização da eletrólise aquosa, o eletrodo de zinco que atuou como catodo no experimento foi levado para secagem em uma estufa e, posteriormente, pesado em uma balança analítica. Os resultados dos parâmetros medidos estão apresentados na tabela.

parâmetro	medida
carga	168 C
massa do eletrodo de Zn inicial (antes da realização da eletrólise)	2,5000 g
massa do eletrodo de Zn final (após a realização da eletrólise)	2,5550 g

Escreva a equação química balanceada da semirreação que ocorre no catodo e calcule, utilizando os dados experimentais contidos na tabela, o valor da Constante de Avogadro obtida.

Dados:

Massa molar, em $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: Zn = 65,4

Carga do elétron, em $\text{C} \cdot \text{elétron}^{-1}$: $1,6 \times 10^{-19}$

Questão 26 - (UEFS BA/2014)



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 27 - (UEA AM/2014)

Considere os seguintes valores aproximados:

constante de Faraday = 1×10^5 C/mol
massa molar do ouro = 2×10^2 g/mol

Uma solução aquosa de cloreto áurico (AuCl_3) foi utilizada para dourar, por eletrólise, um objeto metálico. Após 10 minutos de eletrólise, sob corrente elétrica de 0,2 A, a massa de ouro depositada no objeto, em mg, foi aproximadamente

- a) 20.
- b) 40.
- c) 60.
- d) 80.
- e) 100.

Questão 28 - (FMJ SP/2013)

Na obtenção de cobre com alta pureza utiliza-se o refino eletrolítico. Nesse processo faz-se a eletrólise, empregando-se como ânodo o cobre metalúrgico com 98% de pureza, uma solução aquosa de sulfato de cobre (II) e o cátodo, onde ocorre o depósito de cobre purificado. Sobre o refino eletrolítico do cobre é correto afirmar que

- a) a oxidação do cobre ocorre no cátodo.
- b) a redução do cobre ocorre no ânodo.
- c) a reação que ocorre no ânodo é $\text{Cu}^0 \rightarrow \text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^-$.
- d) os elétrons fluem do cátodo para o ânodo.
- e) o cátodo possui carga positiva.

Questão 29 - (Mackenzie SP/2013)

O fluoreto de sódio é um sal inorgânico derivado do fluoreto de hidrogênio, usado na prevenção de cáries, na fabricação de defensivos agrícolas e pastas de dentes. Nessa última aplicação, esse sal inibe a desmineralização dos dentes, prevenindo, por isso, as cáries. Em condições e cuidados adequados para tal, foram realizadas as eletrólises ígnea e aquosa dessa substância, resultando em uma série de informações, as quais constam da tabela a seguir:

	Eletrólise ígnea	Eletrólise aquosa
Descarga no ânodo	ion F^-	ion OH^-
Substância produzida no ânodo	gás flúor	vapor de água
Descarga no cátodo	ion Na^+	ion H^+
Substância produzida no cátodo	sódio metálico	gás hidrogênio

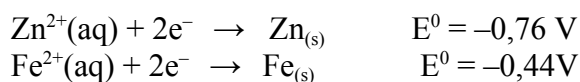
e acordo com seus conhecimentos eletroquímicos, pode-se afirmar que, na tabela preenchida com informações dos processos eletrolíticos,

- a) não há informações incorretas.
- b) todas as informações estão incorretas.
- c) há apenas uma informação incorreta.
- d) há duas informações incorretas.
- e) há três informações incorretas.

Questão 30 - (UEM PR/2013)

Sobre armazenadores de energia, condutividade elétrica, capacitância e reações redox, assinale o que for **correto**.

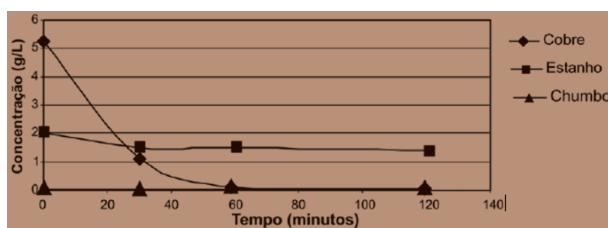
Dados:



01. Um tambor de ferro enterrado, do tipo usado em postos de combustível, pode ser protegido da oxidação colocando em contato com ele placas de zinco, em um processo chamado de proteção catódica.
02. Processos de carga ou descarga elétrica de uma bateria ou de um capacitor envolvem reações de oxidação e redução.
04. Em uma pilha de Daniell, os elétrons podem ser deslocados do ânodo até o cátodo por um fio feito de um material dielétrico.
08. A eletrólise de uma solução diluída de ácido sulfúrico ou hidróxido de sódio em água gera hidrogênio no cátodo e oxigênio no ânodo.
16. Capacitores podem ser utilizados em processos que necessitam de rápida movimentação de cargas elétricas, como no acionamento de um *flash* de uma câmera fotográfica.

Questão 31 - (UPE PE/2013)

Realizou-se um experimento para recuperar metais a partir de placas de circuito impresso de sucatas de microcomputadores e aparelhos de TV, utilizando-se do método denominado eletro-obtenção. A mistura metálica foi previamente separada dos demais componentes e dissolvida em H_2SO_4 concentrado e, depois, diluída em água. Montou-se uma célula para os ensaios de eletro-obtenção, usando-se uma placa de cobre como cátodo e uma placa de platina como ânodo. O gráfico a seguir se refere à variação da concentração dos metais na solução, ao longo do período de passagem da corrente pela solução.



VEIT, H. M. *et al.* *Rev. Esc. Minas*, 61,2, 159-164 2008. (Adaptado)

As informações contidas no gráfico acima indicam que, nessa eletro-obtenção,

- a) o chumbo foi depositado na placa de platina.
- b) a deposição do estanho no ânodo foi mais acentuada.
- c) a pilha apresentou um melhor rendimento para a deposição do estanho.
- d) os íons cobre que estavam em solução se depositaram no cátodo.
- e) o método se mostrou pouco eficiente para a reciclagem do cobre a partir da sucata.

Questão 32 - (UFRN/2013)

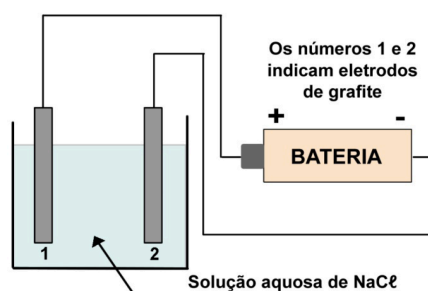
A purificação do cobre é essencial para sua aplicação em fios condutores de corrente elétrica. Como esse metal contém impurezas de ferro, zinco, ouro e platina,

é preciso realizar um processo de purificação na indústria para obtê-lo com mais de 99% de pureza. Para isso, é necessário colocá-lo no anodo de uma cuba com solução aquosa de sulfato de cobre e aplicar corrente elétrica de forma a depositá-lo no catodo, fazendo-o atingir essa pureza. Apesar de ser um método lento e de consumir grande quantidade de energia, os custos de produção são compensados pelos subprodutos do processo, que são metais como ouro, platina e prata. O método de purificação do cobre é conhecido como

- a) pilha galvânica, sendo que, no anodo, ocorre a oxidação do cobre metálico, e o metal que se deposita no catodo é resultado da redução dos íons Cu^{2+} da solução aquosa.
- b) eletrólise, sendo que, no anodo, ocorre a oxidação do cobre metálico, e o metal que se deposita no catodo é resultado da redução dos íons Cu^{2+} da solução aquosa.
- c) eletrólise, sendo que, no anodo, ocorre a redução do cobre metálico, e o metal que se deposita no catodo é resultado da oxidação dos íons Cu^{2+} da solução aquosa.
- d) pilha galvânica, sendo que, no anodo, ocorre a redução do cobre metálico, e o metal que se deposita no catodo é resultado da oxidação dos íons Cu^{2+} da solução aquosa.

Questão 33 - (IBMEC RJ/2013)

Um experimento de eletrólise foi apresentado por um estudante na feira de ciências da escola. O esquema foi apresentado como a figura abaixo:



O estudante listou três observações que realizou em sua experiência:

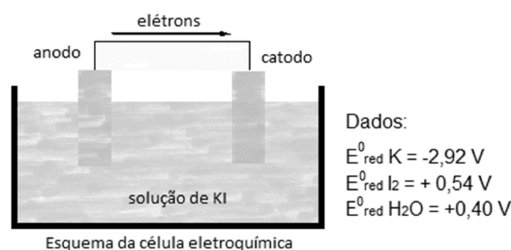
- I. Houve liberação de gás cloro no eletrodo 1.
- II. Formou-se uma coloração rosada na solução próxima ao eletrodo 2 quando se adicionaram gotas de fenolftaleína.
- III. Ocorreu uma reação de redução do cloro no eletrodo 1.

Assinale a alternativa que indica as observações corretas quanto à experiência:

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

Questão 34 - (IFGO/2013)

Paulinho montou um dispositivo para eletrólise utilizando um béquer, dois eletrodos de grafita, uma bateria de 9 V e fios para conexão. O esquema para célula eletroquímica é apresentado abaixo:



Antes de ligar a bateria, Paulinho adicionou 10 gotas de fenolftaleína à solução de KI. Após 15 minutos, ele fez as seguintes observações:

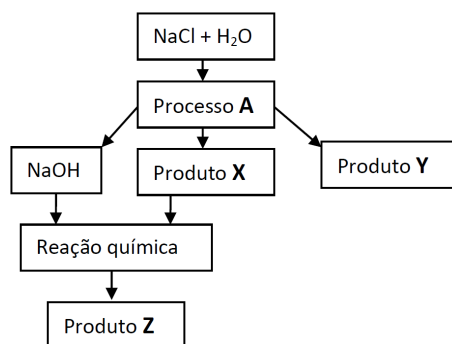
- I. Em torno do catodo apareceu uma coloração rosa.
- II. Em torno do anodo apareceu uma coloração castanha.
- III. A água sofre redução mais facilmente que o íon K^+ .

A respeito do fenômeno e das observações de Paulinho, é correto afirmar que:

- a) O iodeto I^- sofreu redução e a água sofreu oxidação.
- b) O íon iodeto sofreu oxidação e o íon K^+ sofreu redução.
- c) A coloração rosa observada em torno do catodo é atribuída à presença dos íons OH^- devido a redução da água.
- d) A coloração rosa observada em torno do catodo é atribuída à presença dos íons OH^- devido a oxidação da água.
- e) A coloração castanha em torno do anodo é atribuída à presença do I_2 formado pela redução do I^- .

Questão 35 - (UFPA/2013)

A indústria cloro-soda é uma das mais importantes indústrias de base de um país. Por meio da utilização de NaCl como matéria-prima, diversos produtos são obtidos, conforme mostrado no esquema abaixo:



O processo A e os produtos X, Y e Z são, respectivamente,

- a) pirólise, O_2 , Cl_2 e Na_2O .
- b) eletrólise, H_2 , Cl_2 e NaH .
- c) hidrólise, Cl_2 , Na_2O e NaClO .

- d) eletrólise, Cl_2 , H_2 e NaClO .
- e) hidrólise, Cl_2 , HCl e Na_2O .

Questão 36 - (UFU MG/2013)

A eletrólise é um processo químico não espontâneo que consiste na passagem de uma corrente elétrica proveniente de um gerador. Dentre suas principais aplicações, destacam-se a produção de metais (a partir de soluções aquosas) e a deposição de finas camadas de metais sobre peças metálicas – processo também conhecido como galvanoplastia.

Com relação aos processos eletroquímicos, marque, para as afirmativas abaixo, (V) Verdadeira, (F) Falsa ou (SO) Sem Opção.

1. A eletrólise aquosa de cloreto de sódio forma gás hidrogênio.
2. Para a realização da eletrólise ígnea, o eletrólito deve estar fundido.
3. No caso da eletrólise ígnea, o cátion é atraído pelo polo positivo (ânodo).
4. Na eletrólise aquosa, os íons positivos da solução são oxidados pelo recebimento de elétrons.

Questão 37 - (UFU MG/2013)

No processo de galvanoplastia de um anel de alumínio com uma fina camada de ouro, insere-se o material em uma solução aquosa de $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$ que possui uma placa de ouro ligada a um gerador.

Dados: potencial-padrão de redução, E° (25 °C, 1 atm, íons = 1 mol L^{-1})

Semirreação de redução	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}$	- 1,66
$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Au}$	+ 1,50

Nessa reação de galvanoplastia,

- a) a placa de ouro será o cátodo.
- b) o anel deverá ser ligado ao polo negativo de um gerador elétrico.
- c) a solução eletrolítica será condutora de elétrons.
- d) o potencial da cuba eletrolítica será de + 3,16 V.

Questão 38 - (ITA SP/2012)

São feitas as seguintes afirmações a respeito dos produtos formados preferencialmente em eletrodos eletroquimicamente inertes durante a eletrólise de sais inorgânicos fundidos ou de soluções aquosas de sais inorgânicos:

- I. Em $\text{CaCl}_2(\text{l})$ há formação de $\text{Ca}(\text{s})$ no catodo.
- II. Na solução aquosa $1 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ em Na_2SO_4 há aumento do pH ao redor do anodo.
- III. Na solução aquosa 1 mol.L^{-1} em AgNO_3 há formação de $\text{O}_2(\text{g})$ no anodo.
- IV. Em $\text{NaBr}(\text{l})$ há formação de $\text{Br}_2(\text{l})$ no anodo.

Das afirmações acima, está(ão) ERRADA(S) apenas

- a) I e II.

- b) I e III.
- c) II.
- d) III.
- e) IV.

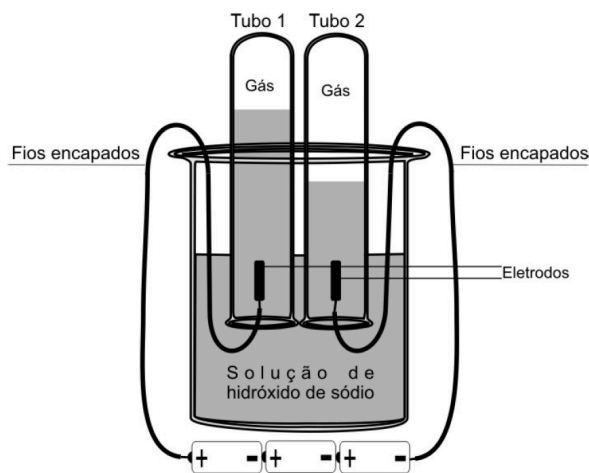
Questão 39 - (UEM PR/2012)

Considere duas cubas eletrolíticas ligadas em série, montadas com eletrodos inertes, sendo que a primeira (cuba 1) contém MgCl_2 fundido e a segunda (cuba 2) contém uma solução aquosa de NiCl_2 . Faz-se atravessar uma corrente elétrica pelo circuito e observa-se que, após um determinado tempo, houve um depósito de 3,0 g de Mg metálico. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01. A massa de Ni metálico depositada, no mesmo tempo, na cuba 2, é de aproximadamente 7,4 g.
- 02. Na superfície do ânodo da cuba 1, forma-se cloro gasoso.
- 04. Na superfície do polo negativo da cuba 2, forma-se $\text{H}_2(\text{g})$.
- 08. Na superfície do ânodo da cuba 2, forma-se cloro gasoso.
- 16. A equação da reação global referente à cuba 2 é $\text{NiCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ni}^0(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, e o que resta no meio eletrolítico, após uma eletrólise completa, é apenas água.

Questão 40 - (UFG GO/2012)

No esquema a seguir, está apresentada a decomposição eletrolítica da água. Nos tubos 1 e 2 formam-se gases incolores em volumes diferentes.

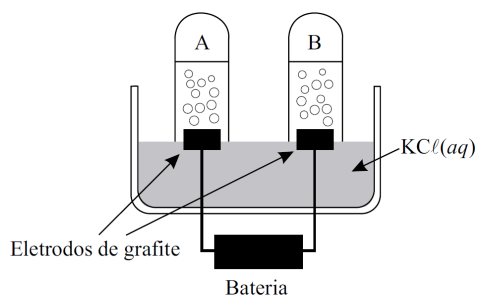


Tendo em vista os dados,

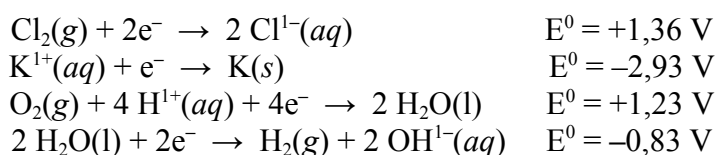
- a) identifique os gases formados nos tubos 1 e 2 e calcule os respectivos volumes nas CNTP, considerando a eletrólise de 36 gramas de água;
- b) escreva a reação de combustão do gás combustível formado em um dos tubos.

Questão 41 - (UNISA SP/2012)

No processo eletrolítico esquematizado a seguir, são obtidos, nos tubos **A** e **B**, diferentes gases e uma nova solução aquosa na cuba eletrolítica. Para avaliar o caráter ácido-base da nova solução, basta adicionar algumas gotas do indicador fenolftaleína e observar a formação de uma coloração rósea.



A seguir são fornecidos os potenciais padrão de redução das espécies químicas presentes na solução, que podem sofrer oxidorredução no processo.



Levando-se em conta as informações e que, no esquema, o eletrodo da esquerda está ligado ao polo positivo da bateria e o da direita ao polo negativo, analise as afirmações apresentadas a seguir:

- I. ocorreu aumento do pH do meio;
- II. na bateria ocorre reação de oxirredução espontânea;
- III. forma-se gás hidrogênio no tubo B, cátodo, e gás cloro no tubo A, ânodo;
- IV. a diferença de potencial (ddp) do processo descrito é positiva.

Está correto o que se afirma em

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

Questão 42 - (FM Petrópolis RJ/2012)

Depilação Definitiva com Método de Eletrólise



A epilação ou depilação pela corrente elétrica é o único recurso seguro para a remoção definitiva dos pelos. Pode ser feita com uma corrente de alta-frequência, usando-se um circuito monoterminal ou biterminal ou por eletrólise. Em termos básicos, utilizam-se agulhas muito finas que descarregam um choque elétrico de

baixa intensidade, destruindo células e cauterizando o vaso que nutre o pelo, levando a sua desnutrição e conseqüente morte. Normalmente, não é observado problema de irritação, apesar de não ser tão confortável como a depilação por *laser*.

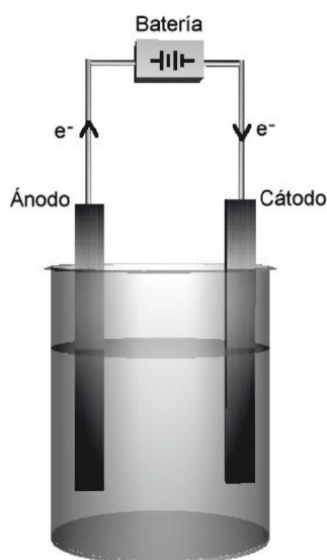
Disponível em: <http://www.estetikaecia.com/texto_artigo.asp>.

Acesso em: 25 ago. 2011. Adaptado.

O processo de eletrólise é o fenômeno inverso ao que ocorre em uma pilha. Nessa técnica (eletrólise) de depilação,

- a) ocorre redução no polo positivo.
- b) o processo é espontâneo com $ddp < 0$.
- c) o processo é não espontâneo com $ddp > 0$.
- d) o processo ocorre com a produção da corrente elétrica.
- e) o polo positivo é o ânodo.

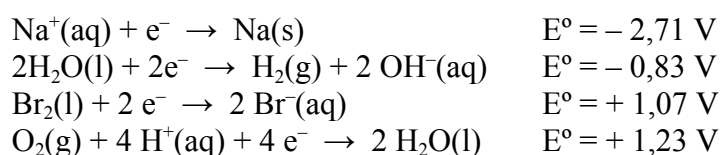
Questão 43 - (UNIFOR CE/2011) Em um copo de vidro contendo uma solução aquosa de brometo de sódio, $\text{NaBr}_{(\text{aq})}$, são introduzidos dois eletrodos inertes de grafite, que são conectados a uma bateria.



Iniciando o processo, pode-se observar:

- em um dos eletrodos, ocorre uma rápida formação de bolhas de um gás;
- no outro eletrodo, simultaneamente, ocorre o aparecimento de uma coloração amarela que, progressivamente, vai escurecendo, até atingir um tom alaranjado.

Abaixo, são apresentados os valores de potenciais de redução associados a possíveis espécies presentes.



Sabendo-se que a coloração amarelo-laranja observada em um dos eletrodos, indica a presença de $\text{Br}_{2(\text{aq})}$, podemos afirmar que

- a) na eletrólise ocorrida, o elemento bromo sofre oxidação na superfície do catodo.
- b) na eletrólise ocorrida, a formação de gás, na superfície do anodo resulta da redução da água.
- c) o surgimento da cor amarelo-laranja ocorre na superfície do catodo.
- d) há uma diminuição progressiva do pH na eletrólise ocorrida.
- e) pode-se obter um produto secundário, NaOH, ao fim da eletrólise ocorrida.

TEXTO: 4 - Comum à questão: 44 Fotossíntese artificial gera hidrogênio para células a combustível

Redação do Site Inovação Tecnológica - 18/02/2010

Fontes de energia do futuro

Células a combustível alimentadas por hidrogênio e por energia solar são as duas maiores esperanças para as fontes de energia do futuro, por serem mais amigáveis ambientalmente e, sobretudo, sustentáveis.

A combinação das duas, então, é considerada como particularmente limpa: produzir hidrogênio para alimentar as células a combustível, quebrando moléculas de água com a luz solar, seria de fato o melhor dos mundos.

Esta é a chamada *fotossíntese artificial*, que vem sendo alvo de pesquisas de vários grupos de cientistas, ao redor do mundo.

Eletrodo fotocatalítico

Uma equipe liderada por Thomas Nann e Christopher Pickett, da Universidade de East Anglia, no Reino Unido, criou um fotoeletrodo eficiente, robusto, que pode ser fabricado com materiais comuns e de baixo custo.

O novo sistema consiste de um eletrodo de ouro que é recoberto com camadas formadas por nanopartículas de fosfeto de índio (InP). A esse eletrodo, os pesquisadores adicionaram um composto de ferro-enzofre [$\text{Fe}_2\text{S}_2(\text{CO})_6$] sobre as camadas.

Quando submerso em água e iluminado com a luz do Sol, sob uma corrente elétrica relativamente fraca, este sistema fotoeletrocatalítico produz hidrogênio com uma eficiência de 60%.

(<<http://www.inovacaotecnologica.com.br>> Acesso em 08.03.2010. Adaptado)

Questão 44 - (FATEC SP/2011) Considerando as substâncias químicas empregadas na construção do eletrodo fotocatalítico, o qual permite a realização da fotossíntese artificial, pode-se notar que há uma substância simples, formada por átomos de um único elemento químico, e substâncias compostas, formadas por átomos de mais de um elemento químico.

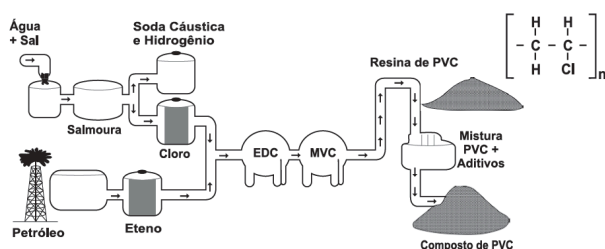
A única substância simples empregada nesse eletrodo é

- a) InP
- b) H₂O
- c) Au
- d) O₂
- e) Fe₂S₂ (CO)₆

Questão 45 - (ENEM/2011)

A matéria-prima básica para a fabricação de calçados plásticos é a resina de PVC. A seguir é apresentado o fluxograma de fabricação do PVC e sua fórmula química.

Siglas: PVC - policloreto de vinila; EDC - dicloro etano; MVC - monocloreto de vinila



Disponível em: <http://ri.grendene.com.br>. Acesso em: 15 jun. 2011 (adaptado).

Para a produção do PVC, a obtenção do cloro é proveniente do processo de

- a) destilação.
- b) eletrólise.
- c) fusão ígnea.
- d) filtração a vácuo.
- e) precipitação fracionada.

Questão 46 - (FATEC SP/2010)

Um dos grandes problemas do lixo eletrônico é o pequeno número de empresas que conhecem a tecnologia para a reciclagem de produtos como monitores e placas de circuito impresso. Uma empresa, com sede em Cingapura, conta como é seu processo de reciclagem:

“Primeiramente separamos a sucata eletrônica por classe, efetuamos a destruição através da moagem e exportamos para a usina. Lá é feita uma desintoxicação (processo de elevação de temperatura em câmara selada a 1200°C e resfriamento em 4 segundos para 700°C), filtragem de dioxinas, liquidação, separação por densidade, separação por eletrólise, decantação, refinagem e solidificação em barras.”

(<http://lixoeletronico.org/blog/o-ciclo-do-lixo-eletr%C3%B4nico-3-reciclagem>, acessado em 12.09.2009. Adaptado.)

De acordo com o processo de reciclagem exposto são feitas as seguintes afirmações:

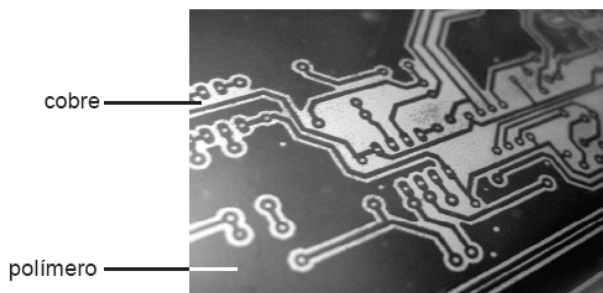
- I. A decantação é um processo de separação.
- II. A desintoxicação é um processo térmico com taxa de variação térmica, em módulo, na ordem de 125°C por segundo.
- III. A eletrólise consiste num processo químico.

É correto o que se afirma em

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

Questão 47 - (FATEC SP/2010)

Praticamente todos os aparelhos eletrônicos contêm uma ou mais placas de circuito impresso, nas quais são soldados os componentes. As trilhas metálicas dessas placas são de cobre, como mostra a figura a seguir.



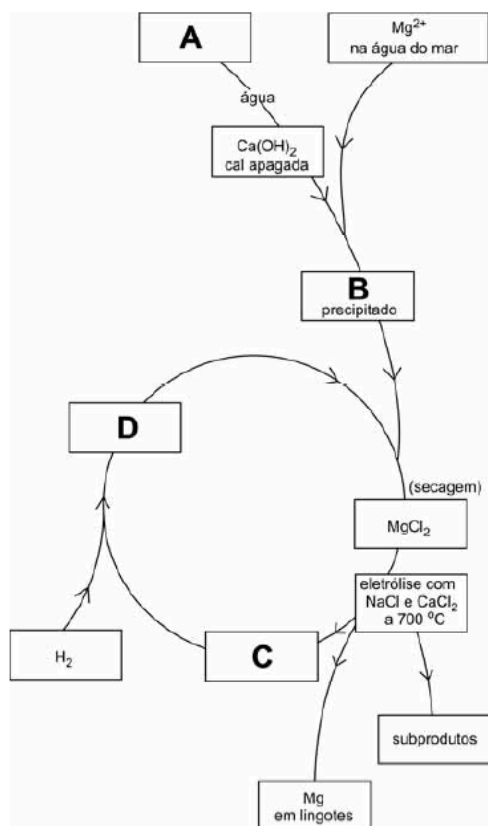
Considere as seguintes informações, todas corretas, referentes a procedimentos experimentais (I, II, III e IV), que podem ser empregados para obtenção de cobre puro, o mais rapidamente possível, a partir de placas de circuito impresso.

- I. Ao mergulhar uma mistura de cobre e polímero em ácido nítrico, o cobre reage formando uma solução aquosa de nitrato cúprico. O polímero se mantém intacto.
- II. Limpando-se a placa e depois a quebrando em pequenos fragmentos, obtém-se um material com maior superfície de contato e que, portanto, reage mais rapidamente.
- III. Submetendo-se uma solução de nitrato cúprico à eletrólise, forma-se cobre metálico puro.
- IV. Filtrando-se uma mistura de polímero e solução de nitrato cúprico, a solução passa pelo filtro, mas o polímero fica retido.

Com base nessas informações, pode-se concluir que, para se obter cobre puro a partir de placas de circuito impresso usadas, devem-se realizar esses procedimentos na seguinte ordem:

- a) II – I – IV – III.
- b) III – II – IV – I.
- c) I – III – II – IV.
- d) III – IV – II – I.
- e) II – IV – I – III.

Questão 48 - (FUVEST SP/2010) O fluxograma ao abaixo representa um processo para a produção de magnésio metálico a partir dos íons Mg^{2+} dissolvidos na água do mar.

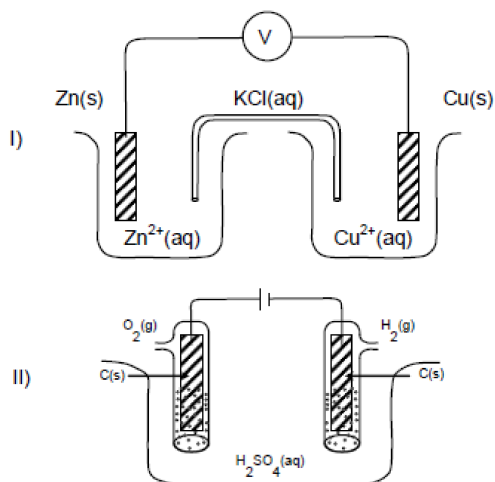


- a) Preencha a tabela abaixo com as fórmulas químicas das substâncias que foram representadas, no fluxograma, pelas letras A, B, C e D.

Substância	A	B	C	D
Fórmula química				

- b) Escreva as duas semirreações que representam a eletrólise ígnea do MgCl_2 , identificando qual é a de oxidação e qual é a de redução.
 c) Escreva a equação química que representa um método, economicamente viável, de produzir a substância A.

Questão 49 - (UESPI/2010) Os diagramas esquemáticos I e II ilustram transformações químicas:

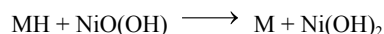


De acordo com esses diagramas, é correto afirmar que:

- a) no diagrama I, energia elétrica é convertida em energia química.

- b) no diagrama I, ocorre uma reação redox não espontânea.
- c) no diagrama II, ocorre uma reação redox espontânea.
- d) no diagrama II, os eletrodos de carbono servem para manter o equilíbrio iônico.
- e) no diagrama II, a energia elétrica é convertida em energia química.

Questão 50 - (UFG GO/2010) Baterias de níquel-hidreto metálico, MH, são empregadas em aparelhos eletrônicos como telefones, máquinas fotográficas etc. Considere que a reação global desse tipo de bateria seja



com uma diferença de potencial de saída de 1,35 V. Teoricamente, a tensão mínima, em volts, que se deve aplicar para recarregar essa bateria é de:

- a) -0,5
- b) -1,0
- c) +0,5
- d) +1,0
- e) +1,5

TEXTO: 5 - Comuns às questões: 51, 52 Resíduo eletrônico: redução, reutilização e reciclagem

A popularização dos eletroeletrônicos e a rápida obsolescência dos modelos cria o mito da necessidade de substituição, que se torna quase obrigatória para os aficionados em tecnologia e para algumas profissões específicas. No entanto, o descarte desenfreado desses produtos tem gerado problemas ambientais sérios, pelo volume; por esses produtos conterem materiais que demoram muito tempo para se decompor e, principalmente, pelos metais pesados que os compõem, altamente prejudiciais à saúde humana. Além disso, faltam regras claras e locais apropriados para a deposição desses equipamentos que, em desuso, vão constituir o chamado lixo eletrônico ou e-lixo.

Faz parte desse grupo todo material gerado a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes, inclusive pilhas, baterias e produtos magnetizados. Quando as pilhas e os equipamentos eletroeletrônicos são descartados de forma incorreta no lixo comum, substâncias tóxicas são liberadas e penetram no solo, contaminando lençóis freáticos e, aos poucos, animais e seres humanos.

A tecnologia ainda não avançou o suficiente para que essas substâncias sejam dispensáveis na produção desses aparelhos. O que propõem cientistas, ambientalistas e legisladores é que se procure reduzir, reciclar e reutilizar esses equipamentos.

(<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=32&id=379>, acessado em 14.09.2009. Adaptado.)

Questão 51 - (FATEC SP/2010) Um dos grandes problemas do lixo eletrônico é o pequeno número de empresas que conhecem a tecnologia para a reciclagem de produtos como monitores e placas de circuito impresso. Uma empresa, com sede em Cingapura, conta como é seu processo de reciclagem:

“Primeiramente separamos a sucata eletrônica por classe, efetuamos a destruição através da moagem e exportamos para a usina. Lá é feita uma desintoxicação (processo de elevação de temperatura em câmara selada a 1200°C e resfriamento em 4 segundos para 700°C), filtragem de dioxinas, liquidação, separação por densidade, separação por eletrólise, decantação, refinagem e solidificação em barras.”

(<http://lixoeletronico.org/blog/o-ciclo-do-lixo-eletr%C3%B4nico-3-reciclagem>, acessado em 12.09.2009. Adaptado.)

De acordo com o processo de reciclagem exposto são feitas as seguintes afirmações:

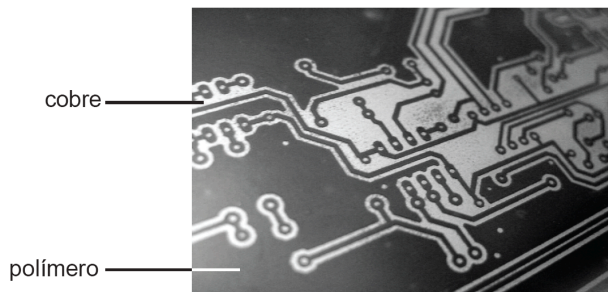
- I. A decantação é um processo de separação.
- II. A desintoxicação é um processo térmico com taxa de variação térmica, em módulo, na ordem de 125°C por segundo.
- III. A eletrólise consiste num processo químico.

É correto o que se afirma em

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

- d) II e III, apenas.
e) I, II e III.

Questão 52 - (FATEC SP/2010) Praticamente todos os aparelhos eletrônicos contêm uma ou mais placas de circuito impresso, nas quais são soldados os componentes. As trilhas metálicas dessas placas são de cobre, como mostra a figura a seguir.



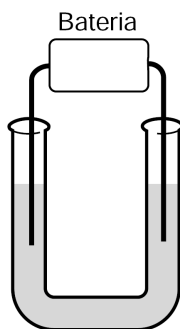
Considere as seguintes informações, todas corretas, referentes a procedimentos experimentais (I, II, III e IV), que podem ser empregados para obtenção de cobre puro, o mais rapidamente possível, a partir de placas de circuito impresso.

- I. Ao mergulhar uma mistura de cobre e polímero em ácido nítrico, o cobre reage formando uma solução aquosa de nitrato cúprico. O polímero se mantém intacto.
- II. Limpando-se a placa e depois a quebrando em pequenos fragmentos, obtém-se um material com maior superfície de contato e que, portanto, reage mais rapidamente.
- III. Submetendo-se uma solução de nitrato cúprico à eletrólise, forma-se cobre metálico puro.
- IV. Filtrando-se uma mistura de polímero e solução de nitrato cúprico, a solução passa pelo filtro, mas o polímero fica retido.

Com base nessas informações, pode-se concluir que, para se obter cobre puro a partir de placas de circuito impresso usadas, devem-se realizar esses procedimentos na seguinte ordem:

- a) II – I – IV – III.
- b) III – II – IV – I.
- c) I – III – II – IV.
- d) III – IV – II – I.
- e) II – IV – I – III.

Questão 53 - (UFMG/2010) Uma solução aquosa de iodeto de potássio, KI (aq), é eletrolisada num tubo em U, como representado nesta figura:



O material de que cada um dos eletrodos é constituído não reage durante a eletrólise.

Iniciado o processo, pode-se observar:

- em um dos eletrodos, uma rápida formação de bolhas de um gás; e, ao mesmo tempo,
- no outro eletrodo, o aparecimento de uma leve coloração amarelada, que, progressivamente, vai escurecendo, até atingir um tom castanho-avermelhado.

Nesta tabela, apresentam-se valores de potenciais de redução associados a possíveis espécies presentes nessa solução aquosa de KI:

Semirreação	E°/V
$K^+(aq) + e^- \rightarrow K(s)$	-2,92
$H_2O(l) + e^- \rightarrow 1/2 H_2(g) + OH^-(aq)$	-0,83
$I_2(aq) + 2 e^- \rightarrow 2 I^-(aq)$	+0,54
$1/2 O_2(g) + 2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2O(l)$	+1,23

1. Sabe-se que a coloração amarelada, observada em um dos eletrodos, indica a presença de $I_2(aq)$. **Assinalando** com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se,

a) na eletrólise ocorrida, o elemento iodo sofre oxidação ou redução.

O elemento iodo sofre

- € oxidação.
 € redução.

b) na eletrólise ocorrida, a formação de gás, no outro eletrodo, resulta de oxidação ou de redução.

A formação de gás resulta de

- € oxidação.
 € redução.

2. Considerando os dados contidos na tabela de potenciais de redução apresentada no início desta questão,

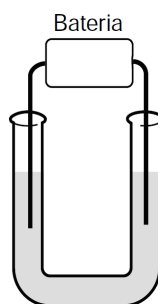
- a) **REPRESENTE** as duas semirreações ocorridas na eletrólise e a equação balanceada da reação global.
 b) **CALCULE** a força eletromotriz associada a essa reação global.
 (Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

3. Considerando, ainda, os dados da tabela de potenciais de redução apresentada no início desta questão,

EXPLIQUE por que é impossível a obtenção de potássio metálico, $K(s)$, em solução aquosa.

Para tanto, use valores apropriados de potencial de redução/oxidação.

Questão 54 - (UFMG/2010) Uma solução aquosa de iodeto de potássio, $KI(aq)$, é eletrolisada num tubo em U, como representado nesta figura:



O material de que cada um dos eletrodos é constituído não reage durante a eletrólise. Iniciado o processo, pode-se observar:

- em um dos eletrodos, uma rápida formação de bolhas de um gás; e, ao mesmo tempo,
- no outro eletrodo, o aparecimento de uma leve coloração amarelada, que, progressivamente, vai escurecendo, até atingir um tom castanho-avermelhado.

Nesta tabela, apresentam-se valores de potenciais de redução associados a possíveis espécies presentes nessa solução aquosa de KI :

Semirreação	E° / V
$K^{+} (aq) + e^{-} \rightarrow K (s)$	- 2,92
$H_2O (l) + e^{-} \rightarrow 1/2 H_2 (g) + OH^{-} (aq)$	- 0,83
$I_2 (aq) + 2 e^{-} \rightarrow 2 I^{-} (aq)$	+ 0,54
$1/2 O_2 (g) + 2 H^{+} (aq) + 2 e^{-} \rightarrow H_2O (l)$	+ 1,23

1.

Sabe-se que a coloração amarelada, observada em um dos eletrodos, indica a presença de $I_2 (aq)$.

Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se,

a) na eletrólise ocorrida, o elemento iodo sofre oxidação ou redução.

O elemento iodo sofre

- oxidação.
- redução.

b) na eletrólise ocorrida, a formação de gás, no outro eletrodo, resulta de oxidação ou de redução.

A formação de gás resulta de

- oxidação.
- redução.

2.

Considerando os dados contidos na tabela de potenciais de redução apresentada no início desta questão,

a) **REPRESENTE** as duas semirreações ocorridas na eletrólise e a equação balanceada da reação global.

- Semirreações:
- Equação balanceada:

b) **CALCULE** a força eletromotriz associada a essa reação global.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

3.

Considerando, ainda, os dados da tabela de potenciais de redução apresentada no início desta questão,

EXPLIQUE por que é impossível a obtenção de potássio metálico, $K (s)$, em solução aquosa.

Para tanto, use valores apropriados de potencial de redução/oxidação.

EXPLIQUE por que é impossível a obtenção de potássio metálico, $K (s)$, em solução aquosa.

Para tanto, use valores apropriados de potencial de redução/oxidação.

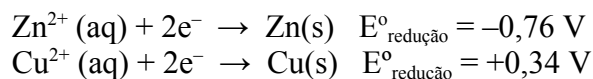
Questão 55 - (UFU MG/2010) As medalhas olímpicas não são de ouro, prata ou bronze maciços, mas sim peças de metal submetidas a processos de galvanoplastia que lhes conferem as aparências características, graças ao revestimento com metais nobres.

Sobre o processo de galvanoplastia, assinale a alternativa correta.

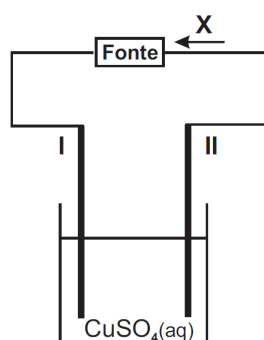
- a) O processo é espontâneo e gera energia elétrica no revestimento das peças metálicas.
- b) Consiste em revestir a superfície de uma peça metálica com uma fina camada de outro metal, por meio de eletrólise aquosa de seu sal.
- c) É um fenômeno físico, pois, no revestimento da peça metálica, ocorrem fenômenos que alteram a estrutura do material.
- d) A peça submetida ao revestimento metálico atuará como ânodo e será o eletrodo de sinal positivo.

Questão 56 - (FMABC SP/2010)

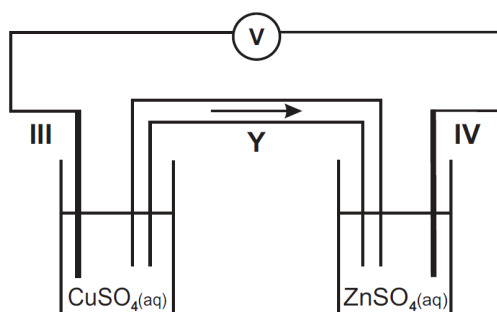
Dados:



Dois diagramas representam aparatos eletroquímicos. A figura 1 representa uma cuba eletrolítica contendo solução aquosa de sulfato de cobre (II) e dois eletrodos de platina (I e II). Durante a aplicação de certo potencial elétrica, verifica-se a formação de gás oxigênio no eletrodo II.



A figura 2 representa a associação de duas semicelas eletroquímicas, a primeira formada por um eletrodo de cobre (eletrodo III) imerso em uma solução aquosa de sulfato de cobre (II) e a segunda formada por um eletrodo de zinco (eletrodo IV) imerso em uma solução aquosa de sulfato de zinco. As duas semicelas são conectadas por uma ponte salina contendo solução aquosa de nitrato de potássio e por um fio metálico.

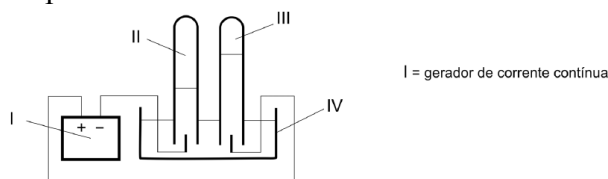


Assinale a alternativa que identifica corretamente o que as setas identificadas pelas letras X e Y representam nos dispositivos esquematizados.

	seta X	seta Y
a)	sentido do movimento dos elétrons	sentido do movimento dos cátions
b)	sentido do movimento dos elétrons	sentido do movimento dos ânions
c)	sentido da corrente elétrica	sentido do movimento dos cátions
d)	sentido da corrente elétrica	sentido do movimento dos elétrons
e)	sentido do movimento dos cátions	sentido do movimento dos ânions

Questão 57 - (FUVEST SP/2009)

Água pode ser eletrolisada com a finalidade de se demonstrar sua composição. A figura representa uma aparelhagem em que foi feita a eletrólise da água, usando eletrodos inertes de platina.



- Nesse experimento, para que ocorra a eletrólise da água, o que deve ser adicionado, inicialmente, à água contida no recipiente IV? Justifique.
- Dê as fórmulas moleculares das substâncias recolhidas, respectivamente, nos tubos II e III.
- Qual a relação estequiométrica entre as quantidades de matéria (mols) recolhidas em II e III?
- Escreva a equação balanceada que representa a semi-reação que ocorre no eletrodo (anodo) inserido no tubo III.

Questão 58 - (UFSC/2009)

Uma notícia circula na Internet, por e-mails e fóruns, sobre como seria possível enganar o bafômetro ingerindo-se uma mistura de coca-cola e gelo momentos antes de passar pelo teste do assopro. Seria possível confundir o aparelho com esta ingestão já que a mistura promove a liberação de hidrogênio, confundindo o sistema. Mesmo que você tenha ingerido uma grande quantidade de bebida alcoólica, continua a notícia, o teste vai dar negativo ou abaixo dos 0,02 mg/L.

A explicação é a seguinte:

“Isto acontece pelo fato de o hidrogênio liberado pelo gelo anular a maior parte da associação do álcool no ar do seu pulmão. Esta dica é velha e foi descoberta por estudantes de química americanos que tiveram que enfrentar o mesmo tipo de punição nos anos 70 e 80. A coca-cola, para que serve? Poxa, você não vai querer ser parado com um copo de whisky com gelo. Então, bota qualquer refrigerante, menos água, pois demora mais para retirar o hidrogênio do gelo.”

Disponível em:

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u430605.shtml>

Acesso em: 07 ago. 2008.

Considerando os textos acima e de acordo com o seu conhecimento químico, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- A informação é verdadeira porque, ao fundir, o gelo libera o hidrogênio presente na molécula de água.
- Na eletrólise da água acidulada, no eletrodo positivo, obtém-se um gás que apresenta como uma de suas propriedades ser combustível.
- O hidrogênio pode ser obtido quando se passa uma corrente elétrica (eletrólise) na água acidulada por ácido sulfúrico, através da seguinte equação global:

$$2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$$
- 0,02 mg/L significa que a massa do etanol é de 0,02 mg em cada litro de ar expirado.
- O hidrogênio, por ser um comburente, poderá causar uma explosão quando a pessoa expirar próximo de uma chama.
- A informação é incorreta, pois é impossível liberar hidrogênio nas condições citadas acima.

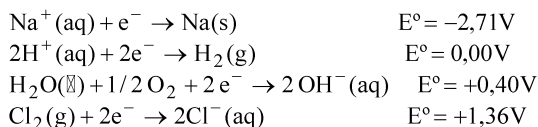
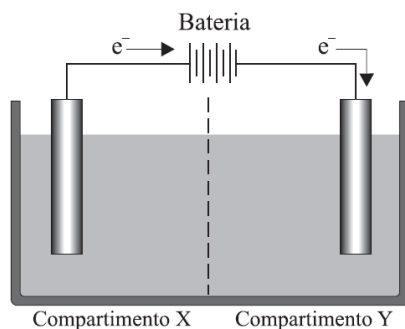
Questão 59 - (UFTM MG/2009)

O gás cloro, amplamente empregado como bactericida, pode ser gerado pelos seguintes processos:

- I. eletrólise da salmoura concentrada;
 - II. eletrólise do cloreto de sódio fundido;
 - III. reação de dióxido de manganês com ácido clorídrico.
- a) Escreva a equação química que representa a reação global que ocorre em cada um desses processos.
 - b) Escreva as equações das semi-reações que ocorrem em cada eletrodo (cátodo e ânodo) no processo I.
 - c) No processo III, qual espécie química é oxidante? Qual é a redutora? Justifique sua resposta com base em números de oxidação.

Questão 60 - (UNIFESP SP/2008)

A figura representa uma célula de eletrólise de soluções aquosas com eletrodo inerte. Também são fornecidos os potenciais padrão de redução (E°) de algumas espécies.



Para essa célula, foram feitas as seguintes afirmações:

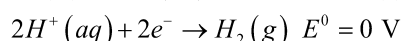
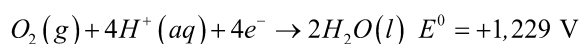
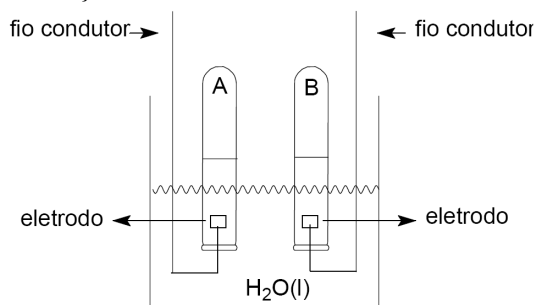
- I. O pólo positivo é o eletrodo do compartimento Y.
- II. O ânodo é o eletrodo do compartimento X.
- III. A ddp para a eletrólise de uma solução aquosa de $\text{NaCl}(\text{aq})$ é positiva.
- IV. Na eletrólise de solução aquosa de $\text{NaCl}(\text{aq})$ há formação de gás hidrogênio no eletrodo do compartimento Y.
- V. Na eletrólise da solução aquosa de $\text{NaCl}(\text{aq})$ há formação de gás cloro no compartimento X.

São corretas somente as afirmações

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

Questão 61 - (UFG GO/2008)

Considere o sistema, a seguir, que é constituído de água contendo uma pequena quantidade de um eletrólito, juntamente com as semi-equações e os respectivos potenciais padrão de redução:



Ao se conectar uma bateria que forneça tensão suficiente, observa-se a formação de bolhas na superfície de cada um dos eletrodos. Considerando a situação.

- escreva a(s) equação (ões) que representa(m) o(s) produto(s) formado(s) em cada eletrodo;
- explique por que o pH resultante em um dos tubos é ácido e no outro, neutro;
- explique como identificar, visualmente, qual o produto formado em cada tubo.

Questão 62 - (UNESP SP/2008)

Analise as semi-reações a seguir:

Etapa	Eletrólito NaCl
Dissociação iônica	$2NaCl(aq) \rightarrow 2Na^+(aq) + 2Cl^-(aq)$
Auto - ionização	$2H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + 2OH^-(aq)$
Semi - reação catódica	$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$
Semi - reação anódica	$2Cl^-(aq) \rightarrow 2e^- + Cl_2(g)$

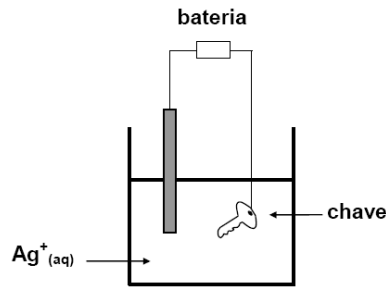
Etapa	Eletrólito NaNO ₃
Dissociação iônica	$NaNO_3(aq) \rightarrow Na^+(aq) + NO_3^-(aq)$
Auto - ionização	$4H_2O(l) \rightarrow 4H^+(aq) + 4OH^-(aq)$
Semi - reação catódica	$4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2(g)$
Semi - reação anódica	$4OH^-(aq) \rightarrow 4e^- + 2H_2O(l) + O_2(g)$

Com base nas semi-reações apresentadas, é correto afirmar que,

- para produção de H₂, o eletrólito de NaCl é mais eficiente.
- para produção de H₂, o eletrólito de NaNO₃ é mais eficiente.
- na eletrólise de solução aquosa de NaCl, o eletrólito não é consumido.
- na eletrólise de solução aquosa de NaNO₃, o eletrólito é consumido.
- na eletrólise de solução aquosa de NaCl, todos os produtos da reação são gases.

Questão 63 - (UFOP MG/2008)

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



Nessa célula, a chave corresponde ao:

- anodo, que é o pólo positivo.
- anodo, que é o pólo negativo.
- catodo, que é o pólo positivo.
- catodo, que é o pólo negativo.

Questão 64 - (UEPG PR/2008)

Dentro de um béquer, dois eletrodos inertes de platina estão imersos em uma solução de cloreto de cobre em água. Esses eletrodos são então ligados a uma bateria externa, o que provoca a eletrólise da solução.

Acerca do sistema assim montado, assinale o que for correto.

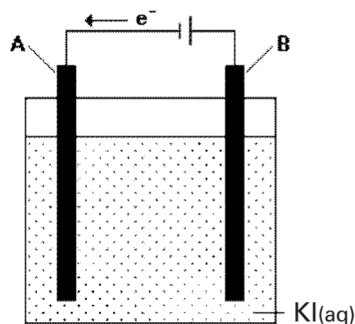
- Ocorre a liberação de cloro gasoso no anodo.
- Ocorre a formação de óxido de cobre (II) em um dos eletrodos e de ácido clorídrico gasoso no outro.
- Não ocorre reação de oxidação-redução.
- Ocorre a deposição de cobre no catodo.

Questão 65 - (PUC SP/2007)

Dados:

- o indicador fenolftaleína é incolor em $\text{pH} < 8$ e rosa em pH acima de 8.
- o amido é utilizado como indicador da presença de iodo em solução, adquirindo uma intensa coloração azul devido ao complexo iodo-amido formado.

Um experimento consiste em passar corrente elétrica contínua em uma solução aquosa de iodeto de potássio (KI). O sistema está esquematizado a seguir.



Para auxiliar a identificação dos produtos são adicionadas, próximo aos eletrodos, solução alcoólica de fenolftaleína e dispersão aquosa de amido.

Sobre o experimento é incorreto afirmar que

- haverá formação de gás no eletrodo B.
- a solução ficará rosa próximo ao eletrodo A.

- c) no eletrodo B ocorrerá o processo de oxidação.
- d) o eletrodo A é o cátodo do sistema eletrolítico.
- e) a solução ficará azul próximo ao eletrodo B.

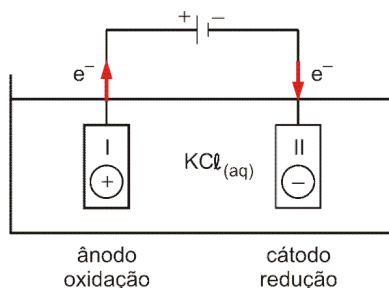
Questão 66 - (IME RJ/2007)

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

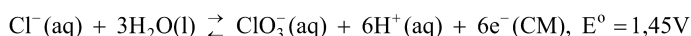
- a) A reação produz corrente elétrica.
- b) A reação não ocorre espontaneamente.
- c) A reação ocorre nas pilhas de Daniell.
- d) O cobre é o agente oxidante.
- e) O hidrogênio sofre oxidação.

Questão 67 - (ITA SP/2007)

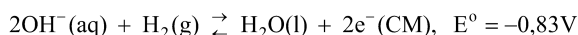
Um dos métodos de síntese do clorato de potássio (KClO_3) é submeter uma solução de cloreto de potássio (KCl) a um processo eletrolítico, utilizando eletrodos de platina. São mostradas abaixo as semi-equações que representam as semi-reações em cada um dos eletrodos e os respectivos potenciais elétricos na escala do eletrodo de hidrogênio nas condições-padrão (E°):



Eletrodo – I



Eletrodo – II



- a) Faça um esquema da célula eletrolítica.
- b) Indique o cátodo.
- c) Indique a polaridade dos eletrodos.
- d) Escreva a equação que representa a reação química global balanceada.

Questão 68 - (FFFCMPA RS/2007)

Com relação aos processos eletrolíticos, assinale a alternativa incorreta.

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

Questão 69 - (UFES/2007)

Contra o monopólio do sal, decretado pelo governo britânico, Mahatma Ghandi mobilizou o povo para a *Marcha do Sal*, em 1930, que durou semanas de caminhada. Ao chegarem ao mar, Ghandi conclamou o povo indiano a não mais respeitar o monopólio do sal e a boicotar as mercadorias inglesas, marcando, assim, o Movimento de Desobediência Civil (1930-34).

O sal mencionado no Texto é o cloreto de sódio. Sobre esse sal, É CORRETO afirmar que

- é bastante solúvel em solventes apolares.
- pode produzir NaOH em uma eletrólise ígnea.
- possui características essencialmente moleculares em fase sólida.
- possui o íon cloreto que, ao ser formado em fase gasosa, libera energia.
- é formado a partir da combinação de um metal alcalino e um elemento de transição.

Questão 70 - (UFJF MG/2007)

O níquel é um elemento químico que, através de processos eletroquímicos, permite uma série de aplicações no nosso cotidiano. Uma delas é a niquelação, processo no qual a superfície de uma peça metálica é revestida com uma fina camada de níquel metálico. Outra aplicação seria a produção de baterias que, além de serem recarregáveis, também são bastante leves e adequadas para telefones celulares e calculadoras. O quadro abaixo mostra as semi-reações e os potenciais-padrão de redução dos processos eletroquímicos citados; a partir dessas informações, responda os itens abaixo.

Processo 1 (Niquelação)	
$\text{Ni}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{s})$	$E^\circ = -0,24\text{V}$
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-(\text{aq})$	$E^\circ = 1,36\text{V}$

Processo 2 (Bateria)	
$\text{NiO}(\text{OH})_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{e}^- \rightleftharpoons$	
$\leftarrow \text{Ni}(\text{OH})_{2(\text{s})} + \text{OH}^-(\text{aq})$	$E^\circ = 0,52\text{V}$
$\text{Cd}(\text{OH})_{2(\text{s})} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cd}_{(\text{s})} + 2\text{OH}^-(\text{aq})$	$E^\circ = -0,81\text{V}$

- Calcule os valores de ΔE° para formação do níquel metálico, no Processo 1, e para formação do hidróxido de cádmio, no Processo 2.
- Com base nos valores de ΔE° , **responda** se os processos são espontâneos ou não. **Justifique** sua resposta.
- No caso de processos não espontâneos, **explique** como é possível a ocorrência das reações.
- Escreva** a reação global balanceada do Processo 2 e **identifique** o agente oxidante e o agente redutor.
- Como poderia obter-se a recarga da bateria? **Explique** do ponto de vista das reações químicas envolvidas.

Questão 71 - (UNESP SP/2007)

Considere os seguintes experimentos, realizados em laboratório para o estudo da água:

- Adição de 1 L de solução de NaOH 5 mol.L⁻¹ a 1 L de solução de HCl 5 mol.L⁻¹.
- Eletrólise da água para produção dos gases H₂ e O₂.
- Destilação de uma amostra de água do mar.

Ao final dos experimentos, a quantidade de moléculas de água no experimento I, no experimento II e no experimento III

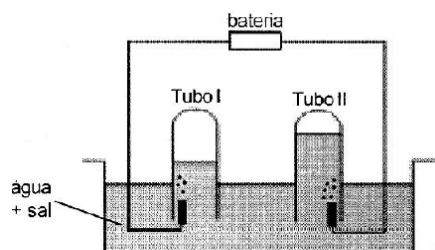
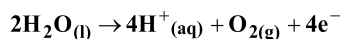
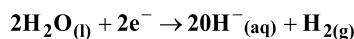
As palavras que completam correta e respectivamente as lacunas no texto são:

- aumentou ... não se alterou ... diminuiu.
- não se alterou ... não se alterou ... não se alterou.
- não se alterou ... aumentou ... diminuiu.
- diminuiu ... diminuiu ... diminuiu.
- aumentou ... diminuiu ... não se alterou.

Questão 72 - (UFU MG/2007)

Observe o esquema abaixo, representativo da eletrólise da água, que é um processo eletroquímico com larga aplicação industrial.

As semi-reações que ocorrem nos eletrodos são:



Pede-se:

- quais são os gases formados nos Tubos I e II?
- identifique qual o polo da bateria que está conectado no Tubo II. Justifique sua resposta.
- explique por que o Tubo II tem maior massa que o Tubo I.

Questão 73 - (Unimontes MG/2007)

A tabela abaixo apresenta informações sobre três células eletrolíticas de NaCl em estados diferentes.

Estado	Produto	
	Anodo	Catodo
fundido	A	Na
solução aquosa concentrada	Cl ₂	B
solução aquosa diluída	C	H ₂

Dada a ordem decrescente de facilidade de descarga de alguns cátions, $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Mn}^{2+} > \text{H}_3\text{O}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{Li}^+$, e de ânions, ânions não oxigenados $> \text{OH}^- >$ ânions oxigenados, e o F^- , quais os produtos formados A, B e C? Justifique sua resposta para cada produto.

Questão 74 - (FUVEST SP/2006)

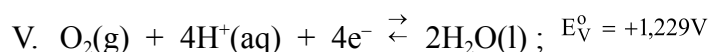
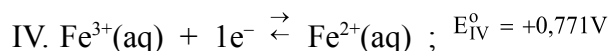
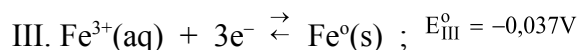
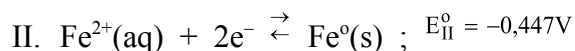
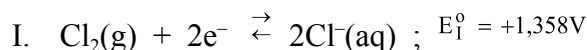
Industrialmente, HCl gasoso é produzido em um maçarico, no qual entram, nas condições-ambiente, hidrogênio e cloro gasosos, observando-se uma chama de vários metros de altura, proveniente da reação entre esses gases.

- Escreva a equação química que representa essa transformação, utilizando estruturas de Lewis tanto para os reagentes quanto para o produto.
- Como se obtém ácido clorídrico a partir do produto da reação de hidrogênio com cloro? Escreva a equação química dessa transformação.
- Hidrogênio e cloro podem ser produzidos pela eletrólise de uma solução concentrada de cloreto de sódio (salmoura). Dê as equações que representam a formação de cada um desses gases.
- Que outra substância é produzida, simultaneamente ao cloro e ao hidrogênio, no processo citado no item anterior?

Número atômico (Z)
hidrogênio1

Questão 75 - (ITA SP/2006)

São dadas as semi-equações químicas seguintes e seus respectivos potenciais elétricos na escala do eletrodo de hidrogênio nas condições-padrão:



Com base nestas informações, assinale a opção que contém a afirmação CORRETA, considerando as condições-padrão.

- A formação de FeCl_2 a partir de Fe fundido e Cl_2 gasoso apresenta $\Delta H > 0$.
- Tanto a eletrólise ígnea do $\text{FeCl}_2(\text{s})$ quanto do $\text{FeCl}_3(\text{s})$, quando realizadas nas mesmas condições experimentais, produzem as mesmas quantidades em massa de $\text{Fe}(\text{s})$.
- Uma solução aquosa de FeCl_2 reage com uma solução aquosa de ácido clorídrico, gerando $\text{H}_2(\text{g})$.
- Borbulhando $\text{Cl}_2(\text{g})$ em uma solução aquosa de Fe^{2+} , produz-se 1 mol de Fe^{3+} para cada mol de Cl^- em solução.
- Fe^{2+} tende a se oxidar em solução aquosa ácida quando o meio estiver aerado.

Questão 76 - (Unioeste PR/2006)

Ao se lavar roupa com água de lavadeira (água sanitária ou cândida) verifica-se uma reação química que é responsável pelo branqueamento do tecido. Nesta reação, o cloro ataca principalmente as ligações duplas do corante presente no tecido formando um produto incolor. Um dos processos de fabricação do cloro gasoso é por meio da eletrólise de uma solução aquosa concentrada de sal de cozinha, sendo os outros produtos do processo o hidrogênio gasoso e o hidróxido de sódio.

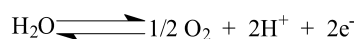
A respeito do exposto, podemos afirmar como correta(s) a(s) seguinte(s) sentença(s).

- A nomenclatura oficial do sal de cozinha é cloreto de cálcio.
- Na reação química do cloro com o corante há produção de um halogeneto de alquila.
- O átomo de cloro é um não-metal com eletronegatividade alta e com estado de oxidação -1 no sal de cozinha.
- O cloro e o oxigênio gasosos são substâncias que apresentam moléculas cujas ligações são formadas pelos elétrons dos orbitais p, possuindo uma ligação simples no primeiro e uma dupla no segundo.
- Na eletrólise da solução aquosa do sal de cozinha, a solução restante terá valor de pH inferior a 7, pois forma um hidróxido.
- O átomo de sódio possui raio atômico maior do que o raio atômico do cloro.
- A reação do cloro molecular com o hidrogênio molecular forma uma substância com caráter básico.

Questão 77 - (UFMS/2006)

Considerando uma célula eletrolítica, constituída de uma solução aquosa de sulfato de cobre (II), provida de um catodo de cobre e de um anodo de platina, por onde passa corrente elétrica, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01. O sinal do pólo da fonte que deve estar ligado ao catodo deverá ser positivo.
 02. O sentido do fluxo de elétrons, na fiação metálica, deverá partir do eletrodo de platina para o eletrodo de cobre.
 04. O sentido do fluxo dos cátions, no eletrólito, migrará para o cátodo.
 08. A equação química, para a "meia-reação" catódica, deverá ser representada por:

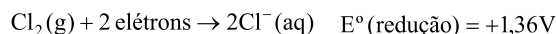
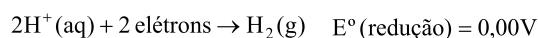


16. O total de íons de cobre na solução diminui durante a eletrólise, pois os cátions Cu^{2+} da solução migram para o cátodo, sofrendo redução e transformando-se em Cu^0 .

Questão 78 - (UNESP SP/2006)

Enquanto a transformação química na pilha é espontânea, a da eletrólise é provocada por uma corrente elétrica. Na pilha, a transformação química produz energia elétrica, enquanto que na eletrólise uma reação consome energia elétrica. Durante a eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl), ocorre a dissociação iônica do sal e da água.

Sabendo-se que:



Escreva para essa eletrólise:

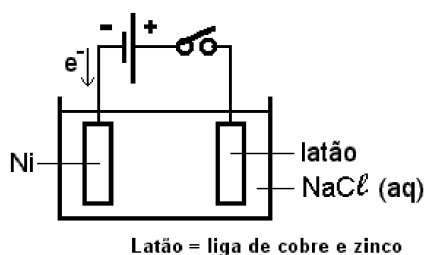
- a) a equação de dissociação do sal, as semi-reações de redução e de oxidação e a reação global;
 b) os produtos obtidos no cátodo e no ânodo.

Questão 79 - (ESCS DF/2005) Dentre as substâncias a seguir, aquela que corresponde a uma substância simples é a substância:

	Ponto de fusão (°C)	Solubilidade em água	Boa condutibilidade elétrica		Sofre eletrólise em solução aquosa
			Sólido	Líquido	
a)	2600	Sim	Não	Não	Sim
b)	1400	Não	Sim	Sim	-
c)	670	Sim	Não	Não	Sim
d)	40	Sim	Sim	Sim	Não
e)	17	Não	Não	Não	-

Questão 80 - (FUVEST SP/2005)

Com a finalidade de niquelar uma peça de latão, foi montado um circuito, utilizando-se fonte de corrente contínua, como representado na figura.



No entanto, devido a erros experimentais, ao fechar o circuito, não ocorreu a niquelação da peça. Para que essa ocorresse, foram sugeridas as alterações:

- I. Inverter a polaridade da fonte de corrente contínua.
- II. Substituir a solução aquosa de NaCl por solução aquosa de NiSO₄.
- III. Substituir a fonte de corrente contínua por uma fonte de corrente alternada de alta frequência.

O êxito do experimento requereria apenas:

- a) a alteração I.
- b) a alteração II.
- c) a alteração III.
- d) as alterações I e II.
- e) as alterações II e III.

Questão 81 - (UFC CE/2005)

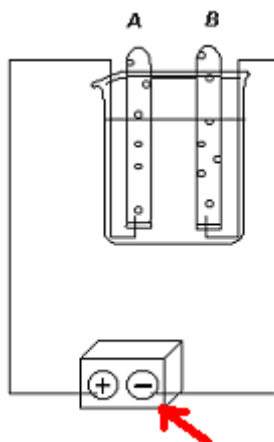
Uma das fontes de produção do “combustível limpo” H₂ (considere o comportamento de um gás ideal) é a reação de eletrólise da água que, na ausência de oxigênio e em um ambiente fechado, gera um meio alcalino. Sabendo que, ao final de uma eletrólise, o pH da solução é 9,00, assinale a alternativa que indica o volume (em L) ocupado por este gás a 1,0 atm e 30°C. R = 0,0821 atmL/molK.

- a) $1,96 \times 10^{-7}$
- b) $1,72 \times 10^{-6}$
- c) $1,48 \times 10^{-5}$
- d) $1,24 \times 10^{-4}$
- e) $1,12 \times 10^{-3}$

Questão 82 - (EFEI SP/2005)

A partir do experimento abaixo (numa solução aquosa de Na₂SO₄), foram feitas as seguintes afirmações:

- I. A e B são respectivamente O₂(g) e H₂(g).
- II. A e B são respectivamente H₂O(g) e H₂S(g).
- III. Forma-se 2 vezes mais B do que A.
- IV. B é um gás inflamável.
- V. O gás A é muito tóxico.



Assinale a alternativa que retrata as afirmações incorretas.

- a) I e III.
- b) I e IV.

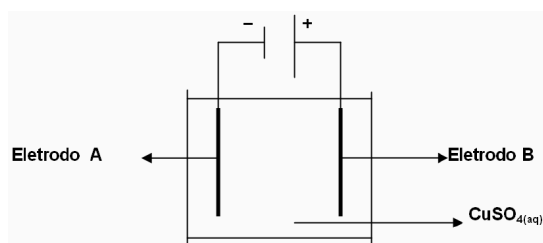
- c) II e V.
- d) IV e V.

Questão 83 - (UEL PR/2005)

Leia o texto a seguir.

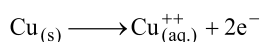
O Brasil está produzindo minério de cobre concentrado, obtido da mina do Sossego, no Estado do Pará. Nessa região, o minério, a calcopirita (CuFeS_2), apresenta 1% de cobre que, por purificação e posterior concentração, tem seu teor de cobre aumentado, tornando assim sua exploração economicamente viável. Após a purificação do minério, obtém-se o cobre por ustulação (aquecimento sob ação do ar) seguida de redução, ou seja, o Cu_2S obtido é aquecido em corrente de ar produzindo $\text{Cu}_{(s)}$. O cobre ($\text{Cu}_{(s)}$), obtido após a redução do $\text{Cu}_2\text{S}_{(s)}$, apresenta impurezas e é refinado eletroliticamente utilizando uma solução aquosa de sulfato de cobre II, um eletrodo de cobre puro e um outro formado pelo cobre, com impurezas, obtido no processo de redução.

O esquema a seguir representa o início do processo eletrolítico

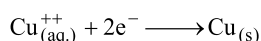


Sobre o processo eletrolítico, considere as afirmativas a seguir.

- I. O eletrodo A é formado pelo cobre com impurezas.
- II. À medida que o processo eletrolítico avança, o cátodo aumenta a sua massa.
- III. No ânodo ocorre a oxidação do cobre segundo a reação:



- IV. No cátodo ocorre a redução do cobre segundo a reação:



A obtenção de cobre com alto grau de pureza no processo eletrolítico está corretamente representada apenas nas afirmativas:

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

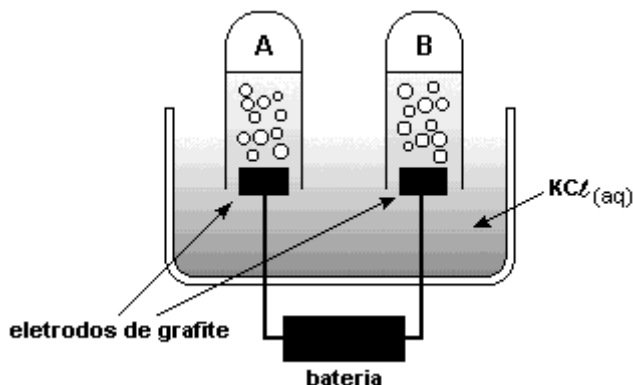
Questão 84 - (UEPB/2005)

Os produtos que podem ser obtidos nas *eletrólises* das soluções aquosas de cloreto de sódio e nitrato de cálcio são, respectivamente,

- a) gases hidrogênio e cloro; gases hidrogênio e oxigênio.
- b) gases hidrogênio e cloro; gás hidrogênio e cálcio.
- c) gás cloro e sódio; gases nitrogênio e oxigênio.
- d) gás hidrogênio e sódio; cálcio e nitrogênio.
- e) apenas gás cloro; apenas oxigênio.

Questão 85 - (UERJ/2005)

A figura adiante ilustra o processo da eletrólise de uma solução aquosa, saturada de cloreto de potássio, utilizando eletrodos de grafite e uma fonte de corrente contínua.



Nesse processo, são obtidos dois gases e uma nova solução com características diferentes da original.

Para demonstrar o caráter da solução obtida, retira-se uma amostra do líquido próximo ao catodo e adicionam-se gotas do indicador fenolftaleína. Observa-se uma coloração violeta, que identifica seu caráter básico.

- a) Escreva a equação química global desse processo e explique por que a solução obtida é básica.
- b) Uma parte dos gases obtidos é transferida para um recipiente, em condições reacionais adequadas, onde se combinam liberando energia. Após certo tempo, o sistema alcança um estado de equilíbrio, composto por gases. Escreva a expressão da constante de equilíbrio, baseada nas pressões parciais, e indique em qual sentido o equilíbrio será deslocado quando o sistema for aquecido.

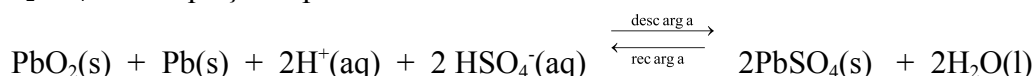
Questão 86 - (UDESC SC/2005)

Na eletrólise, em solução aquosa de CuSO_4 com eletrodos inertes, quais as substâncias que se depositam ou se desprendem nos eletrodos?

- a) H_2 e SO_3
- b) H_2 e O_2
- c) Cu e SO_3
- d) H_2 e SO_4
- e) Cu e O_2

Questão 87 - (UFMG/2004)

Uma bateria de carro é, basicamente, constituída de placas de chumbo metálico e placas de chumbo recobertas com óxido de chumbo (IV), em uma solução de H_2SO_4 . Esta equação representa o funcionamento de uma bateria:



Considerando-se essas informações, é **INCORRETO** afirmar que:

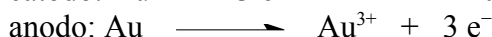
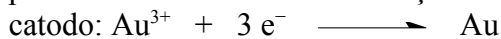
- a) a densidade da solução aumenta no processo de recarga.

- b) o óxido PbO_2 é o oxidante no processo de descarga.
- c) o pH da solução de uma bateria que está descarregando aumenta.
- d) os elétrons migram, na descarga, do eletrodo de PbO_2 para o eletrodo de Pb .

Questão 88 - (PUC GO/2004)

Julgue os itens a seguir:

04. Um anel de alumínio poderá receber um banho de ouro por meio de uma eletrólise. Para isso, deverá ser mergulhado numa solução de nitrato de ouro III, constituindo-se um dos eletrodos, ao passo que o outro eletrodo será constituído por uma lâmina de ouro. As reações observadas nos eletrodos serão:



- 05. Com relação à eletrólise da proposição 04, tem-se que, para receber o depósito de ouro metálico, o anel deve constituir o pólo negativo, ao passo que a lâmina de ouro será o pólo positivo.
- 06. Ainda com relação aos dados do item 4, tem-se que, ao passar uma corrente de 1,5 A por um tempo de 50 minutos, o anel receberá um depósito de, aproximadamente, 3,0 g de ouro.

Dado: $F = 96500\text{C}$

Questão 89 - (UESPI/2004)

Em relação à eletrólise, analise as afirmativas seguintes.

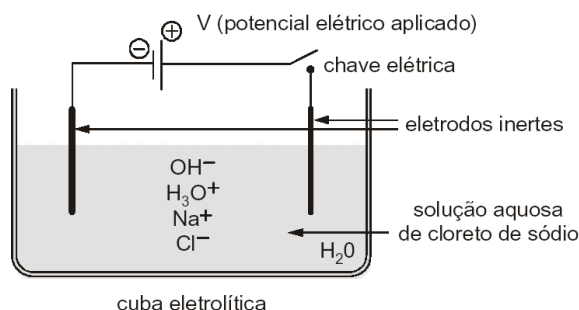
- 1. Em qualquer eletrólise, ocorre uma redução no cátodo e uma oxidação no ânodo.
- 2. Fundamentalmente, a eletrólise é um processo de oxirredução.
- 3. A eletrólise de sais só é possível quando os mesmos são dissolvidos em meio aquoso.
- 4. A eletrólise é uma reação de oxirredução espontânea.

Estão corretas apenas:

- a) 1 e 3
- b) 1, 2 e 3
- c) 1 e 2
- d) 2 e 3
- e) 3 e 4

Questão 90 - (UNIFOR CE/2004)

Considere a eletrólise, realizada numa cuba eletrolítica, de uma solução aquosa concentrada de cloreto de sódio.



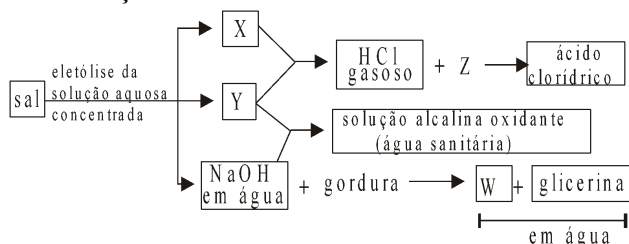
- I. $4\text{Na}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{Na}^0$
- II. $4\text{H}_2\text{O}(\text{+}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + 4\text{OH}^-$
- III. $4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{+})$
- IV. $4\text{C}(\text{-}) \rightarrow 2\text{C}(\text{-})_2(\text{g}) + 4\text{e}^-$

Dentre as reações indicadas acima, a que devem ocorrer preferencialmente quando o circuito elétrico for fechado serão:

- I e II
- I e IV
- II e III
- II e IV
- III e IV

Questão 91 - (FUVEST SP/2003)

Da água do mar, podem ser obtidas grandes quantidades de um sal que é a origem das seguintes transformações:



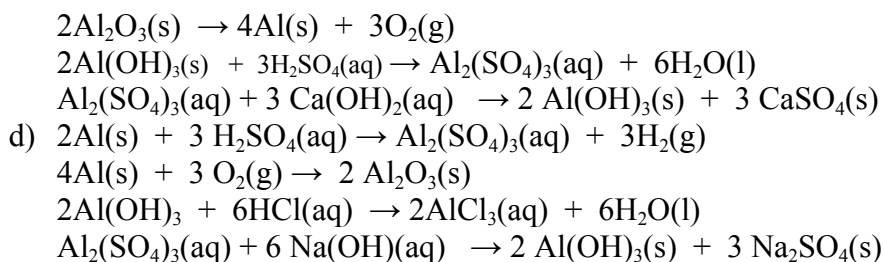
Neste esquema, X, Y, Z e W representam:

	X	Y	Z	W
a.	oxigênio	cloro	hidrogênio	sabão
b.	sódio	oxigênio	dióxido de carbono	triglicerídeo
c.	hidrogênio	cloro	água	sabão
d.	cloro	hidrogênio	água	carboidratos
e.	hidrogênio	cloro	dióxido de carbono	triglicerídeo

Questão 92 - (PUC SP/2003)

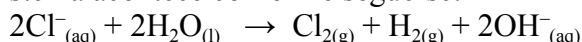
A principal matéria-prima do alumínio é a bauxita, minério cujo principal componente é o óxido de alumínio (Al_2O_3). No processo de purificação do minério, todo o óxido de alumínio é transformado em hidróxido de alumínio $\text{Al}(\text{OH})_3$. Posteriormente, o hidróxido de alumínio é aquecido até completa desidratação, obtendo-se a alumina, forma pura do óxido de alumínio (I). A alumina passa então por um processo de decomposição através da passagem de corrente elétrica no estado líquido (eletrolise), formando o alumínio metálico (II). O hidróxido de alumínio pode ser neutralizado por uma solução aquosa de ácido sulfúrico (H_2SO_4) formando o sulfato de alumínio (III). O sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), por sua vez, é utilizado no processo de tratamento de águas, sendo adicionado com hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) para formar o hidróxido de alumínio (IV), um precipitado gelatinoso, que acelera o processo de decantação dos particulados presentes na água captada. As equações químicas que melhor representam as reações I, II, III e IV são, respectivamente,

- $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$
 $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{CaSO}_4(\text{s})$
- $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$
 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Al}(\text{s})$
 $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$
- $2 \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$



Questão 93 - (UFPI/2003)

Pesquisas têm mostrado que os resíduos de dessalinizadores contêm alto teor de cloreto (Cl^-) que podem, por processo industrial eletroquímico, usando uma fonte de corrente elétrica, gerar cloro (Cl_2) para desinfecção de água de abastecimento. A reação direta no sistema acontece conforme segue-se:



Analise as afirmativas quanto ao processo eletroquímico e marque a opção correta.

- O processo industrial é de natureza galvânico.
- O cloro é obtido no cátodo.
- Os elétrons fluem do cátodo para o ânodo.
- O cloro é obtido da reação de oxidação.
- A reação secundária de formação do hidrogênio acontece no ânodo.

Questão 94 - (UFU MG/2003)

Uma solução aquosa de cloreto de potássio foi eletrolisada, sob condições de corrente controlada, para que somente as reações de formação dos gases cloro e hidrogênio ocorressem no ânodo e cátodo, respectivamente. Considerando-se que os compartimentos catódico e anódico foram separados por uma membrana porosa, podemos afirmar que no compartimento catódico, foi obtido também,

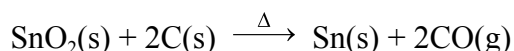
- gás oxigênio
- potássio metálico
- ácido clorídrico
- hidróxido de potássio

Questão 95 - (UnB DF/2003)

Texto III

A embalagem é um dos requisitos de maior importância para a preservação dos alimentos. A qualidade e a quantidade dos alimentos industrializados devem ser mantidas dentro de determinado prazo, que envolve o tempo de transporte e distribuição, além do tempo que eles ficam nas prateleiras dos supermercados e das residências. Nesse sentido, os recipientes metálicos, as latas de aço ou alumínio, foram uma conquista tecnológica. A lata rígida, tradicionalmente constituída de aço com baixo teor de carbono e revestida de estanho, é conhecida como folha-de-flandres, sendo amplamente usada para molho de tomate, sardinha, milho e ervilha, entre outros.

O estanho utilizado para cobrir aço é obtido a partir de um minério, a cassiterita. O processo de obtenção de estanho pode ser representado pela equação seguinte.



A aplicação do estanho sobre o aço ocorre por um processo de eletrodeposição, que é realizado em um tanque contendo um eletrólito, uma lâmina de aço que serve como cátodo e uma lâmina de estanho entra em solução e deposita-se sobre o aço. A

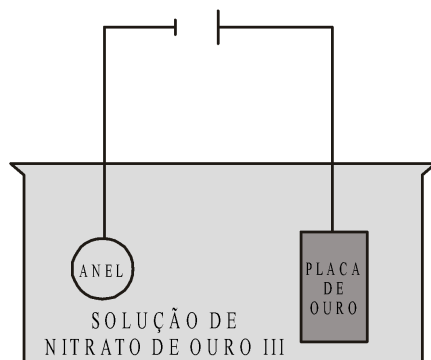
densidade de corrente controla a espessura do revestimento. Sobre a camada de estanho depositada, aplica-se um verniz, para isolar o alimento do metal.

Considerando o texto III, julgue os itens que se seguem.

01. No processo de eletrodeposição, a redução do estanho ocorre ao mesmo tempo que a oxidação do ferro presente no aço.
02. Na equação representativa do processo de produção do estanho mostrada no texto, os reagentes se apresentam no mesmo estado físico que os produtos.
03. A liga de aço é um material formado por interações entre, pelo menos, duas espécies diferentes de átomos, os de ferro e os de carbono.
04. Na molécula do monóxido de carbono, três pares de elétrons são compartilhados entre os dois átomos dessa molécula.

Questão 96 - (ESCS DF/2003)

O esquema abaixo consiste em uma placa de ouro mergulhada em uma solução do íon desse metal. Nessa mesma solução encontra-se também mergulhado um anel de alumínio que se deseja banhar com ouro (processo de eletrodeposição), sendo o sistema ligado a um gerador. A partir desse esquema, são feitas as seguintes afirmações:



- I. a placa de ouro deve ser conectada ao pólo positivo do gerador;
- II. o anel de alumínio atua como o catodo do sistema;
- III. durante o processo a placa de ouro sofre oxidação;
- IV. a cada $1,8 \cdot 10^{21}$ elétrons que circulam na célula eletrolítica, a massa do anel é aumentada em aproximadamente 0,197 g.

São corretas as afirmações:

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

Questão 97 - (ITA SP/2003)

Um elemento galvânico, chamado de I, é constituído pelos dois eletrodos seguintes, separados por uma membrana porosa:

IA. Chapa de prata metálica, praticamente pura, mergulhada em uma solução 1 mol L^{-1} de nitrato de prata.

IB. Chapa de zinco metálico, praticamente puro, mergulhada em uma solução 1 mol L^{-1} de sulfato de zinco.

Um outro elemento galvânico, chamado de II, é constituído pelos dois seguintes eletrodos, também separados por uma membrana porosa:

IIA. Chapa de cobre metálico, praticamente puro, mergulhada em uma solução 1 mol L^{-1} de sulfato de cobre.

IIB. Chapa de zinco metálico, praticamente puro, mergulhada em uma solução 1 mol L^{-1} de sulfato de zinco.

Os elementos galvânicos I e II são ligados em série de tal forma que o eletrodo IA é conectado ao IIA, enquanto que o eletrodo IB é conectado ao IIB. As conexões são feitas através de fios de cobre. A respeito desta montagem

I. faça um desenho esquemático dos elementos galvânicos I e II ligados em série.

Neste desenho indique:

II. quem é o elemento ativo (aquele que fornece energia elétrica) e quem é o elemento passivo (aquele que recebe energia elétrica),

III. o sentido do fluxo de elétrons,

IV. a polaridade de cada um dos eletrodos: IA, IB, IIA e IIB e

V. as meia-reações eletroquímicas balanceadas para cada um dos eletrodos.

Questão 98 - (UEM PR/2003)

Perguntado, em uma prova oral, sobre eletroquímica, um aluno de uma escola de ensino médio respondeu com algumas afirmações, as quais são descritas a seguir. Assinale o que for correto.

01. Quanto maior o potencial de redução de uma espécie, mais intenso é o caráter oxidante da espécie.

02. O potencial de oxidação pode ser relacionado diretamente com a eletroafinidade.

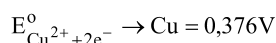
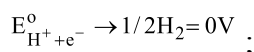
04. A eletrólise da água é uma reação que consome energia elétrica.

08. Para cada mol de água eletrolisada a 25°C e 1 atm , tem-se $1,5 \text{ mol}$ de produtos gasosos.

16. Se dobrarmos o tamanho de uma pilha, o potencial da pilha será duas vezes maior.

32. Quando se mergulha uma lâmina de cobre em uma solução de HCl a 37%, ocorre a corrosão da lâmina de cobre e há liberação de H_2 .

Dados:



Questão 99 - (UNIFOR CE/2002)

Esta questão refere-se a obtenção de magnésio a partir da água do mar, onde esse elemento encontra-se na forma de $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$. A etapa final consiste na eletrólise ígnea (700°C) de um seu sal fundido. Para se chegar ao sal de magnésio adequado à eletrólise:

– o $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ da água do mar é precipitado sob a forma de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ pela adição de S.

– o produto da reação anterior é tratado em ácido clorídrico a fim de obter-se o Y que é o sal adequado à eletrólise;

– esse sal deve ser antes Z pois será submetido à fusão.

Completa-se corretamente o texto substituindo-se X, Y e Z, respectivamente, por:

- cal - cloreto de magnésio - filtrado
- carbonato de cálcio - carbonato de magnésio - secado
- cal - cloreto de magnésio - secado
- carbonato de cálcio - cloreto de magnésio - secado
- cal - carbonato de magnésio - filtrado

Questão 100 - (UNIFOR CE/2002)

Esta questão refere-se a obtenção de magnésio a partir da água do mar, onde esse elemento encontra-se na forma de $Mg^{2+}(aq)$. A etapa final consiste na eletrólise ígnea ($700^{\circ}C$) de um seu sal fundido. Para se chegar ao sal de magnésio adequado à eletrólise:

- o $Mg^{2+}(aq)$ da água do mar é precipitado sob a forma de $Mg(OH)_2$ pela adição de S.
- o produto da reação anterior é tratado em ácido clorídrico a fim de obter-se o Y que é o sal adequado à eletrólise;
- esse sal deve ser antes Z pois será submetido à fusão.

A eletrólise ígnea do sal de magnésio é realizada à alta temperatura numa célula eletrolítica. Nesse caso,

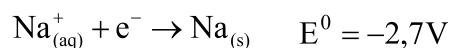
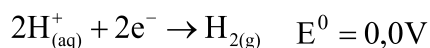
- I. no cátodo da célula deposita-se o magnésio metálico.
- II. no pólo negativo da célula ocorre a descarga do ânion presente na solução eletrolítica.
- III. utiliza-se corrente alternada para que os pólos mudem continuamente de sinal.

É correto o que se afirma em:

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

Questão 101 - (PUC SP/2001)

Dados:



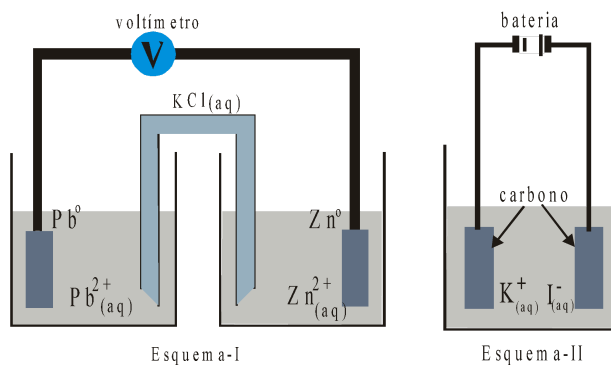
A produção industrial de gás cloro (Cl_2) ocorre a partir da eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio. Sobre esse processo foram feitas algumas afirmações:

- I. O ânion cloreto é oxidado no ânodo (pólo positivo) da cuba eletrolítica.
- II. No cátodo, o cátion sódio é reduzido, produzindo sódio metálico.
- III. Nesse processo, também são produzidos gás hidrogênio (H_2) e solução aquosa de soda cáustica ($NaOH$). As afirmações corretas são

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

Questão 102 - (UFF RJ/2001)

Os esquemas I e II ilustram transformações químicas:



Observando-se os esquemas, pode-se assegurar que:

- a) no esquema I ocorre uma reação não espontânea de oxirredução;
- b) no esquema I a energia elétrica é convertida em energia química;
- c) no esquema II os eletrodos de carbono servem para manter o equilíbrio iônico;
- d) no esquema II a energia elétrica é convertida em energia química;
- e) no esquema II ocorre uma reação espontânea de oxirredução.

Questão 103 - (ITA SP/1999)

Considere a eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio. O ânodo consiste de um material eletroquimicamente inerte e o cátodo de uma camada de mercúrio no fundo da célula. Nessas condições, a(s) principal(is) ocorrência(s) no cátodo será(ão):

- a) A formação amálgama de sódio.

- b) A formação e liberação de gás cloro.
- c) O aparecimento de cristais de sódio metálico.
- d) A formação de cristais de cloreto mercurioso.
- e) A formação e liberação de hidrogênio gasoso.

Questão 104 - (ITA SP/1999)

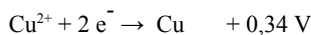
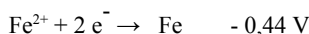
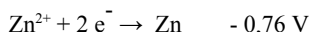
Uma célula eletroquímica é composta por eletrodos de platina imersos em 1,0 L de uma solução aquosa 1,0 mol/L em Na_2SO_4 . A solução que compõe esse sistema é mantido sob agitação constante e a corrente elétrica é mantida no valor 10 mA por 100 minutos. Decorrido esse tempo, o circuito elétrico é aberto, sendo então medido o valor da concentração de H^+ (aq) da solução resultante. Admitindo-se que não haja variação no volume da solução, a variação da concentração (mol/L) de H^+ (aq):

- a) É nula
- b) Diminui de $6,2 \cdot 10^{-4}$ mol/L
- c) Diminui de $12,5 \cdot 10^{-4}$ mol/L
- d) Aumenta de $6,2 \cdot 10^{-4}$ mol/L
- e) Aumenta de $12,5 \cdot 10^{-4}$ mol/L

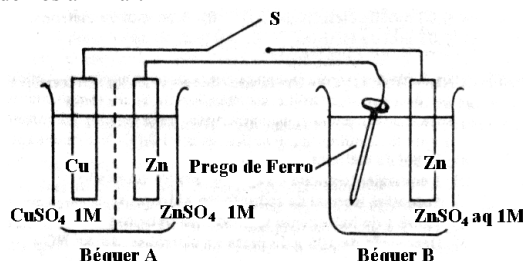
Questão 105 - (UFPE/1997)

No béquer A, a linha pontilhada representa uma parede porosa que separa as soluções aquosas de CuSO_4 1 M e de ZnSO_4 1 M.

Considere os potenciais padrão a seguir:



Ao fechar a chave "S", podemos afirmar:

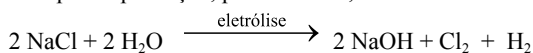


- 00. zinco será oxidado nos dois béqueres;
- 01. ocorrerá depósito de ferro metálico sobre o eletrodo de zinco;
- 02. o béquer "A" é uma célula galvânica (uma pilha) e o béquer "B" é uma célula eletrolítica;
- 03. não haverá reação química;
- 04. após algum tempo, o eletrodo de cobre e o prego estarão mais pesados e os eletrodos de zinco mais leves.

Questão 106 - (UFRJ/1997)

As regiões mais favoráveis para a obtenção de cloreto de sódio a partir da água do mar são as que apresentam grande intensidade de insolação e ventos permanentes. Por esse motivo, a Região dos Lagos do Estado do Rio de Janeiro é uma grande produtora de sal de cozinha.

- a) Considerando que a concentração de NaCl na água do mar é 0,5M, determine quantos quilogramas de NaCl , no máximo, podem ser obtidos a partir de 6000 L de água do mar.
- b) Além de sua utilização como sal de cozinha, o cloreto de sódio é também empregado como matéria-prima para a produção, por eletrólise, de hidróxido de sódio e gás cloro, segundo a reação:

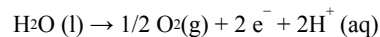


Determine, em quilogramas, a massa de gás cloro produzida a partir de 11,7 kg de cloreto de sódio.

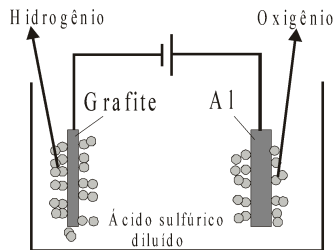
Questão 107 - (UFMG/1997)

O alumínio é o segundo metal mais utilizado no mundo. Sua resistência à corrosão é devida à camada aderente e impermeável de óxido que se forma sobre a superfície do metal. Essa camada protetora pode ser tornada mais

espessa através de um processo denominado anodização (figura abaixo). Nesse processo, oxigênio é gerado por eletrólise, segundo a semi-reação



O oxigênio reage, em seguida, com o alumínio, formando o óxido correspondente.

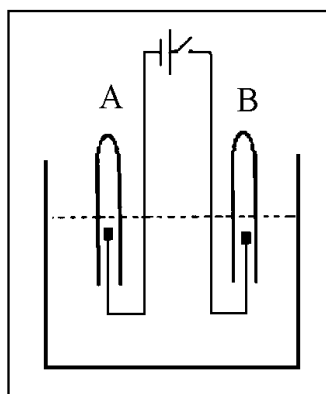


Com referência ao exposto, a afirmativa FALSA é

- a) a anodização aumenta a resistência do alumínio à corrosão.
- b) o fluxo de elétrons, pelo circuito externo, ocorre na direção do objeto de alumínio.
- c) o objeto de alumínio constitui o anodo da célula eletroquímica.
- d) o processo de anodização consome energia elétrica.

Questão 108 - (UFG GO/1996)

Observe a figura a seguir:

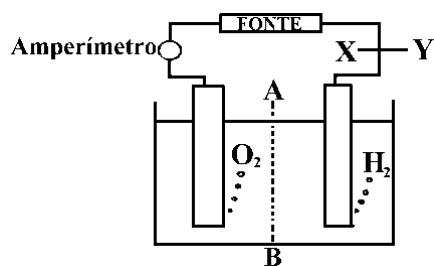


A cuba contém água destilada e ácido sulfúrico. Sobre esse sistema é correto afirmar:

- 01. a água e o ácido sulfúrico formam uma mistura homogênea;
- 02. após acionar a chave, cessarão as reações químicas do sistema;
- 04. a quantidade de gás que se formará no tubo A é a metade da quantidade que se formará no tubo B;
- 08. no tubo A ocorrerá redução, enquanto no tubo B oxidação;
- 16. na ausência do ácido sulfúrico, um catalisador, a reação seria lenta.

Questão 109 - (ITA SP/1996)

A figura abaixo mostra o esquema da aparelhagem utilizada por um aluno para realizar a eletrólise de uma solução aquosa ácida, com eletrodos inertes. Durante a realização da eletrólise, pela seção tracejada (A --- B), houve a seguinte movimentação de partículas eletricamente carregadas através da solução:



- a) Elétrons da esquerda para a direita.
- b) Elétrons da direita para a esquerda.
- c) Cátions da esquerda para a direita e ânions da direita para a esquerda.
- d) Cátions da direita para a esquerda e ânions da esquerda para a direita.
- e) Cátions e ânions da esquerda para a direita.

Questão 110 - (OSEC SP/1995)

O hidrogênio está sendo exaustivamente pesquisado como fonte de energia. Qual dos processos abaixo você julga mais conveniente para a obtenção dessa substância?

- a) Liquefação e destilação fracionada do ar.
- b) Eletrólise da água.
- c) Decomposição da água oxigenada.
- d) Destilação do petróleo.
- e) Fermentação da cana-de-açúcar.

Questão 111 - (PUC MG/1994)

Com relação à eletrólise do cloreto de potássio em meio aquoso, feita com eletrodos inertes, é INCORRETO afirmar:

- a) No cátodo, ocorre desprendimento de $H_{2(g)}$.
- b) É um processo de obtenção de hidróxido de potássio.
- c) Durante a eletrólise, o pH da solução diminui.
- d) No ânodo, ocorre desprendimento de $Cl_{2(g)}$.
- e) À medida que se processa a eletrólise, a bateria vai-se descarregando.

Questão 112 - (UNISA SP/1994)

Sobre a eletrólise de uma solução aquosa de NaCl, qual das afirmações abaixo é INCORRETA:

- a) há formação de H_2 no cátodo
- b) há formação de NaOH
- c) há formação de Cl_2 no ânodo
- d) há produção de sódio metálico
- e) o H^+ da água se reduz a H_2 .

Questão 113 - (UFGD MS/1994)

É comum encontrar nas lojas de materiais para piscinas o anúncio:

TEMOS CLORO LÍQUIDO

- a) Há erro no tal anúncio? Explique. Quando se obtém cloro por eletrólise de solução aquosa de cloreto de sódio também se forma hidrogênio.
- b) Mostre como se formam o cloro e o hidrogênio nessa eletrólise.

Questão 114 - (MAUÁ SP/1994)

Uma solução aquosa diluída de cloreto de sódio é eletrolisada. No início, o gás produzido, no ânodo, é esverdeado; depois, a mistura gasosa toma-se cada vez mais clara e, por fim, após exaustiva eletrólise, o produto gasoso é incolor. Explique o que ocorre e dê nomes aos gases formados em cada etapa.

Questão 115 - (UFG GO/1993)

Através da eletrólise da água do mar é possível obter três substâncias comercialmente importantes: o hidróxido de sódio (NaOH), os gases hidrogênio (H_2) e cloro (Cl_2).

Utilizando os seguintes materiais:

- 1-cuba de vidro
- 2-eletrodos de platina
- 1-fio de cobre
- 1-bateria

1-solução aquosa de sal de cozinha

- faça um esquema do arranjo experimental que represente a eletrólise da solução aquosa de sal de cozinha;
- indique o cátodo, o ânodo e as suas polaridades;
- indique qual o gás produzido em cada eletrodo;
- escreva a equação que representa a reação de eletrólise da solução salina.

Questão 116 - (UFRGS RS/1992)

A reação que se processar no ânodo, na eletrólise de uma solução de cloreto de sódio é:

- $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$
- $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$
- $2\text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$
- $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$
- $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2 + 2 \text{OH}^-$

Questão 117 - (UNEMAT MT/1992)

Na solução aquosa de H_2SO_4 diluída, as substâncias liberadas no cátodo e ânodo são, respectivamente:

- H_2 e O_2
- H_2 e H_2O_2
- H_2 e SO_3
- $1/2 \text{O}_2$ e H_2
- O_2 e SO_3

Questão 118 - (UFU MG/1991)

A água do mar é um importante recurso natural para obtenção de certos produtos químicos

- Como é possível obter hidróxido de sódio a partir desse recurso?
- Por que a obtenção do sal comum é favorecida em regiões ensolaradas com bastantes ventos, e usando-se tanques rasos? (A explicação deve ser em termos físico-químicos.)

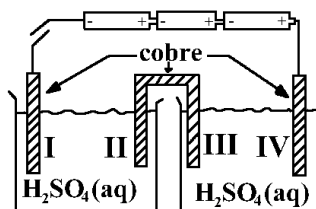
Questão 119 - (FEI SP/1991)

Na eletrólise de uma solução aquosa de hidróxido de sódio libertam-se:

- oxigênio e sódio;
- óxido de sódio e hidrogênio
- hidrogênio e oxigênio
- hidrogênio e sódio.
- apenas hidrogênio

Questão 120 - (ITA SP/1991)

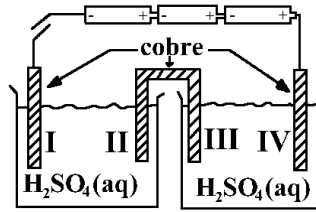
Ao se completar o circuito ligando-se o interruptor notar-se-á desprendimento de hidrogênio gasoso apenas no(s) eletrodo(s)



- I
- IV
- I e II
- I e III
- II e IV

Questão 121 - (ITA SP/1991)

Durante a eletrólise irá ocorrer desgaste de cobre metálico apenas no(s) eletrodo(s):



- a) I
- b) IV
- c) I e II
- d) I e III
- e) II e IV

Questão 122 - (FCChagas BA/1990)

Na eletrólise de solução diluída de ácido sulfúrico, verifica-se a formação de O_2 no ânodo e de H_2 no cátodo. Qual das seguintes equações é coerente com o que ocorre no ânodo?

- a) $H_2O \rightarrow 1/2 O_2 + 2 H^+ + 2 e^-$
- b) $H_2O \rightarrow 1/2 O_2 + H_2 + 2 e^-$
- c) $H_2O + 2 e^- \rightarrow 1/2 O_2 + 2 H^+$
- d) $2 OH^- + 2 e^- \rightarrow H_2O + 1/2 O_2$
- e) $2 OH^- \rightarrow H_2 + O_2 + 2 e^-$

Questão 123 - (ITA SP/1988)

Em relação ao cloro, assinale a opção que contém a afirmação ERRADA:

- a) Um maçarico alimentado com $Cl_2(g)$ e $H_2(g)$ fornece uma chama muito quente, com o produto da queima sendo HCl.
- b) Na temperatura ambiente é impossível liquefazer o cloro.
- c) Na eletrólise industrial de solução aquosa de NaCl procura-se aproveitar tanto o cloro como a soda cáustica produzidos.
- d) Borbulhando $Cl_2(g)$ através de solução aquosa de NaOH, além de NaCl formam-se hipoclorito e clorato em proporção que depende da temperatura.
- e) A metalurgia moderna explora o fato de que vários metais, ao reagirem com cloro, formam cloretos bastante voláteis e facilmente sublimáveis.

Questão 124 - (UFSC/)

A eletrólise de uma solução aquosa de sulfato de sódio fornece:

- a) hidrogênio, sódio e dióxido de enxofre
- b) hidrogênio e oxigênio
- c) oxigênio e sódio fundido
- d) hidrogênio, oxigênio e hidróxido de sódio.

Questão 125 - (UNICAP PE/)

Sobre a eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio.

- 00. A solução aquosa resultante tem caráter fortemente básico.
- 01. Evaporando a água da solução obtida, obtém-se hidróxido de sódio sólido.
- 02. No eletrodo positivo, ocorre a oxidação do $Cl^-_{(aq)}$.
- 03. No eletrodo negativo, obtém-se o metal sódio.
- 04. O sódio é oxidado.

Questão 126 - (UFGD MS/)

Michael Faraday (1791-1867), eletroquímico cujo 2º centenário de nascimento se comemora em 1991, comentou que “uma solução de iodeto de potássio e amido é o mais admirável teste de ação eletroquímica” pelo aparecimento de uma coloração azul, quando da passagem de corrente contínua.

- a) Escreva a equação que representa a ação da corrente elétrica sobre o iodeto.
- b) Em que pólo surge a coloração azul? Justifique sua resposta.

GABARITO:

1) **Gab:** D

2) **Gab:** E

3) **Gab:** E

4) **Gab:** C

5) **Gab:** A

6) **Gab:** A

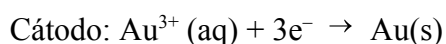
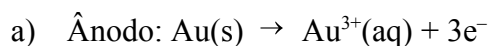
7) **Gab:** E

8) **Gab:** D

9) **Gab:** A

10) **Gab:** D

11) **Gab:**



b) Ânodo – oxidação

Cátodo – redução

c) As indústrias metalúrgicas que atuam no setor de galvanoplastia geralmente utilizam soluções contendo o íon cianeto. Estas soluções são tratadas e posteriormente, o resíduo gerado contendo este íon é descartado, podendo ocasionar a contaminação do solo e rios. Cianeto é tóxico para todo tipo de vida animal, pois bloqueia o transporte de oxigênio no metabolismo. Portanto, o descarte de resíduos contendo CN^- pode causar um grande problema ambiental, como por exemplo, a destruição da fauna aquática e destruição de plantações nas ribeirinhas.

Ainda, em $\text{pH} < 9,2$ a maior parte do cianeto livre encontra-se na forma protonada, HCN , que é altamente volátil, tóxico e explosivo, podendo causar danos ao meio ambiente e também aos trabalhadores que manipulam soluções contendo este íon.

Se o candidato mencionar que sais de cianeto podem causar patologias dermatológicas, tais como dermatites e dermatoses ocupacional, será considerada nesta questão, sendo atribuída nota total ao candidato referente a este item.

12) **Gab:** 15

13) **Gab:** 15

14) **Gab:** A

15) Gab: 14

16) Gab: 27

17) Gab: 30

18) Gab: B

19) Gab: D

20) Gab:

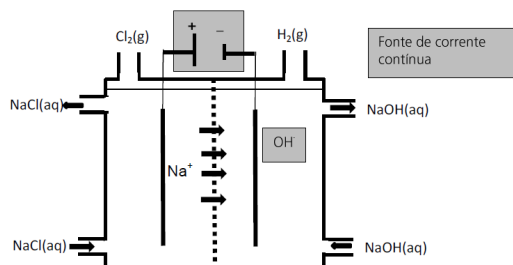
- a) A resposta está incorreta porque o volume ocupado por gases em mesmas condições de temperatura e pressão depende do número de moléculas do gás, independentemente de tamanho, massa ou composição dos átomos que formam as moléculas desse gás.
- b) O aluno não observaria a liberação dos gases porque a solução aquosa de $C_{12}H_{22}O_{11}$ não é eletrolítica, não conduz corrente elétrica porque a quantidade de íons (provenientes da autoionização da água) é insuficiente para permitir a eletrólise.

21) Gab: E

22) Gab: C

23) Gab:

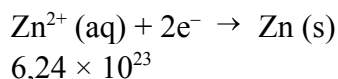
- a) 1,69 milhões de toneladas de gás hidrogênio.
- b)



Na figura, observa-se em fundo cinza, a representação da fonte de corrente elétrica contínua, os sinais dos eletrodos (polos) e o compartimento em que são produzidos os íons OH^- .

24) Gab: A

25) Gab:



26) Gab: E

27) Gab: D

28) Gab: C

29) Gab: C

30) Gab: 25

31) Gab: D

32) Gab: B

33) Gab: C

34) Gab: C

35) Gab: D

36) Gab: VVFF

37) Gab: B

38) Gab: B

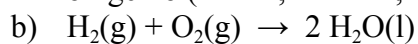
39) Gab: 27

40) Gab:

a) No tubo 1, forma-se oxigênio e, no tubo 2, hidrogênio, a partir da reação representada abaixo:



De acordo com a estequiometria da reação, tem-se que 2 mols de água (36 g) formam 2 mols de gás hidrogênio ($2 \times 22,4 \text{ L} = 44,8 \text{ L}$) e 1 mol de gás oxigênio ($1 \times 22,4 \text{ L} = 22,4 \text{ L}$).



41) Gab: D

42) Gab: E

43) Gab: E

44) Gab: C

45) Gab: B

46) Gab: E

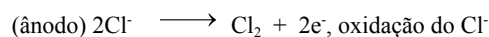
47) Gab: A

48) Gab:

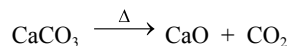
a)

Substância	A	B	C	D
Fórmula química	CaO	Mg(OH) ₂	Cl ₂	HCl

b)



c) A substância A (CaO) é produzida por pirólise do calcário (CaCO₃), de acordo com a equação:



49) Gab: E

50) Gab: E

51) Gab: E

52) Gab: A

53) Gab:

1. a) Oxidação

b) Redução

2. a) Oxidação: $2\text{I}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{I}_{2(\text{aq})} + 2\text{e}^-$

Redução: $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_{2(\text{g})} + 2\text{OH}^-_{(\text{aq})}$

Equação Balanceada: $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 2\text{I}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{I}_{2(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})} + 2\text{OH}^-_{(\text{aq})}$

b) $\Delta\varepsilon^\circ = \varepsilon^\circ_{\text{red}} + \varepsilon^\circ_{\text{oxid}}$

$\varepsilon^\circ_{\text{red}} : -0,83\text{v} (\text{H}_2\text{O})$

$\varepsilon^\circ_{\text{oxid}} : -0,54\text{v} (\text{I}^-)$

$\Delta\varepsilon^\circ = -0,83\text{v} - 0,54\text{v}$

$\Delta\varepsilon^\circ = -1,37\text{v}$

3.

$2\text{I}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{I}_{2(\text{aq})} + 2\text{e}^- \quad \varepsilon^\circ = -0,54\text{v}$

$2\text{K}^+_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{K}_{(\text{s})} \quad \varepsilon^\circ = -2,92\text{v}$

$2\text{K}^+_{(\text{aq})} + 2\text{I}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{I}_{2(\text{aq})} + \text{K}_{(\text{s})} \quad \varepsilon^\circ = -3,46\text{v}$

De acordo com as equações e cálculos apresentados, a redução de íons K⁺ exige um fornecimento de uma diferença de potencial elétrico maior do que aquela fornecida para a produção de H₂ (calculada no item 2).

54) Gab:

1.

a) Oxidação

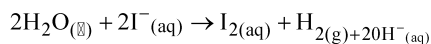
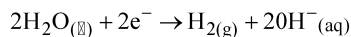
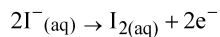
b) Redução

2.

a) oxidação:

Redução :

Equação Balanceada:



b) $\Delta\varepsilon^\circ = \varepsilon^\circ_{\text{red}} + \varepsilon^\circ_{\text{oxid}}$

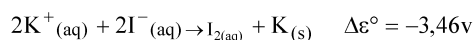
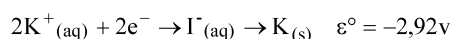
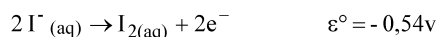
$\varepsilon^\circ_{\text{red}} : -0,83\text{v} (\text{H}_2\text{O})$

$\varepsilon^\circ_{\text{oxid}} : -0,54\text{v} (\text{I}^-)$

$\Delta\varepsilon^\circ : -0,83\text{v} - 0,54\text{v}$

$\Delta\varepsilon^\circ : -1,37\text{v}$

3.



De acordo com as equações e cálculos apresentados, a redução de íons K^{+} exige um fornecimento de uma diferença de potencial elétrico maior do que aquela fornecida para a produção de H_2 (calculada no item 2).

55) Gab: B

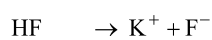
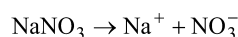
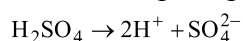
56) Gab: B

57) Gab:

- a) Para haver condução de corrente elétrica em solução aquosa, é necessária a presença de íons livres na solução. No caso, para fazermos a eletrólise da água, devemos adicionar no recipiente IV um eletrólito.

O cátion desse eletrólito deve apresentar potencial de redução menor que o da H_2O (exemplos: alcalino, alcalinoterroso e alumínio, como Na^{+} , K^{+} , Ca^{2+} , ...) e o ânion deve apresentar potencial de oxidação menor que o da H_2O (exemplos: F^{-} e ânions oxigenados, como SO_4^{2-} , NO_3^{-} , ClO_3^{-} , ...).

Como exemplos, podemos citar: H_2SO_4 (diluído), NaNO_3 , KF :



- b) No cátodo (II), ocorre redução da água de acordo com a equação da reação:

$$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$$

No ânodo (III), ocorre oxidação da água: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}^{+}(\text{aq}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-}$

As fórmulas das substâncias recolhidas nos tubos II e III são, respectivamente, H_2 e O_2 .

- c) A equação global que representa a reação da eletrólise da água e:



1 mol 0,5 mol

A proporção em mols de H_2 e O_2 formados e de 1 mol para 0,5 mol.

Proporção 2: 1

- d) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}^{+}(\text{aq}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-}$

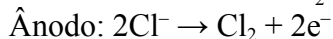
58) Gab: 44

59) Gab:

- a) Processo I: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{Na}^{+} + 2\text{OH}^{-}$

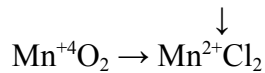


- b) Cátodo: $2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{H}_2$



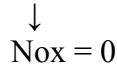
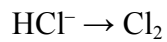
- c) Oxidante: MnO_2

Nox



O Mn^{+4} do MnO_2 diminui de NOX ao transformar-se no Mn^{+2} do MnCl_2 . Portanto, o MnO_2 atua como agente oxidante.

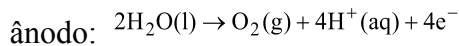
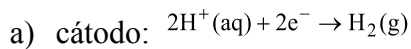
Redutor: HCl



Ocorre aumento de NOX quando o Cl^- do HCl transforma-se no Cl (Nox = 0) do Cl_2 . Assim, HCl atua como agente redutor.

60) Gab: E

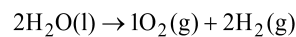
61) Gab:



b) No cátodo, o meio será neutro, uma vez que o $\text{H}^+(\text{aq})$ é reduzido.

No ânodo, o meio será ácido devido à produção de $\text{H}^+(\text{aq})$.

c) Quando água é eletrolisada para produzir hidrogênio e oxigênio gasosos, a estequiometria da reação é de dois mols de água produzindo um mol de oxigênio e dois mols de hidrogênio, como representado a seguir:



Logo, no tubo onde o oxigênio é produzido, o nível da água, em seu interior, estará mais elevado.

62) Gab: B

63) Gab: D

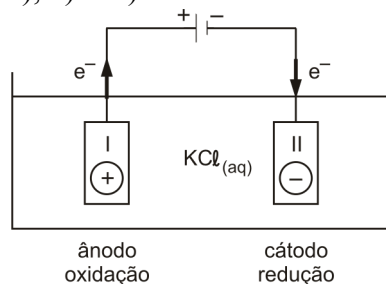
64) Gab: 09

65) Gab: A

66) Gab: B

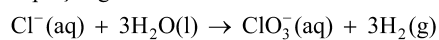
67) Gab:

a), b) e c)



d)

Equação global



68) Gab: B

69) Gab: D

70) Gab:

- a) Processo 1: $-1,60$ v
Processo 2: $1,33$ v
- b) Não espontâneo: $\Delta E^\circ < 0$
Espontâneo: $\Delta E^\circ > 0$
- c) Deve ser fornecida energia para que a reação aconteça no caso, a energia é fornecida aplicando-se a uma diferença de potencial.
- d)
- $$\begin{array}{l} 2\text{NiO(OH)}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{Cd}_{(s)} \rightarrow \\ \text{agente oxidante} \qquad \text{agente redutor} \\ \rightarrow 2\text{Ni(OH)}_{2(s)} + \text{Cd(OH)}_{2(s)} \end{array}$$
- e) Invertendo a reação global do processo 2 mediante aplicação de uma diferença de potencial (ΔE°) superior a $1,33$ V.

71) Gab: E

72) Gab:

- a) Tubo I: H_2 ; Tubo II: O_2 .
- b) Pólo +. Ocorre a oxidação da água, formando O_2 .
- c) No tubo II temos a metade da quantidade de moléculas que no tubo I. No entanto, a massa molar do gás no tubo II (O_2) é maior que no tubo I (H_2), ou seja, a massa molar do O_2 (32 g/mol) é 16 vezes maior que a massa molar do H_2 (2 g/mol), o que confere maior massa.

73) Gab:

A = Cl_2 ; B = H_2 ; Cl_2

74) Gab:

- a) $\text{H} \cdot \cdot \text{H} + \cdot \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot \cdot \rightarrow 2 \text{H} \cdot \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot \cdot$
- b) Para se obter ácido clorídrico a partir de HCl gasoso, deve-se borbulhar o gás em água (sob pressão) até a sua saturação. A equação dessa reação pode ser representada por:
- $$\text{HCl}_{(g)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HCl}_{(aq)} \quad \text{ou}$$
- $$\text{HCl}_{(g)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} \quad \text{ou}$$
- $$\text{HCl}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$$
- c) As semi-reações desta eletrólise são:
- catódica: $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2\text{e}^- \xrightarrow{\text{red.}} \text{H}_{2(g)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$
- anódica: $2\text{Cl}^-_{(aq)} \xrightarrow{\text{oxi.}} \text{Cl}_{2(g)} + 2\text{e}^-$
- d) Como a eletrólise usa como matéria-prima NaCl, o outro produto do processo é o hidróxido de sódio, conhecido comercialmente como soda cáustica (NaOH):
- $$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{NaOH}$$

75) Gab: E

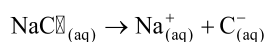
Uma solução aquosa ácida de Fe^{2+} tende a se oxidar a Fe^{3+} em presença de ar (O_2), com um $\Delta E = +0,4580\text{V}$

76) Gab: 46

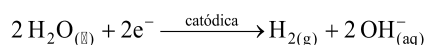
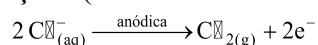
77) Gab: 022

78) Gab:

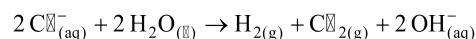
a) Equação de dissociação do sal:



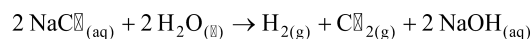
Semi-reações (vide comentário a seguir):



Equação global:



ou



b) Os produtos gasosos obtidos no cátodo e no ânodo são, respectivamente, hidrogênio (H_2) e cloro (Cl_2).

Comentário: a primeira semi-reação dada, a redução de $\text{H}^+_{(\text{aq})}$, não se aplica à eletrólise da solução salina e neutra. A semi-reação catódica correta é a indicada na resposta do item a.

79) Gab: E

80) Gab: D

81) Gab: D

82) Gab: C

83) Gab: E

84) Gab: A

85) Gab:

a) $2 \text{KCl} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2 + 2 \text{K}^+ + 2 \text{OH}^-$ Porque há formação de íons OH^- .

b) $K_p = (\text{pHCl})^2 / (\text{pH}_2) \times (\text{pCl}_2)$. O equilíbrio será deslocado no sentido dos reagentes.

86) Gab: E

87) Gab: D

88) Gab: V-V-V

89) Gab: C

90) Gab: D

91) Gab: C

92) Gab: C

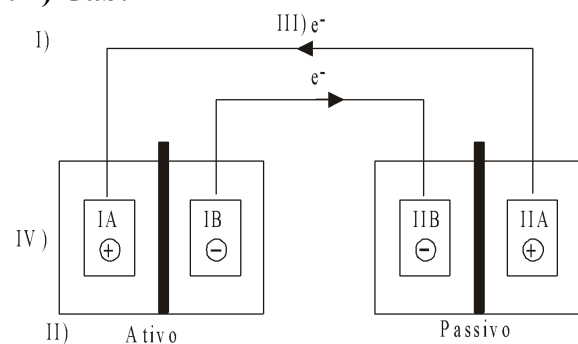
93) Gab: D

94) Gab: D

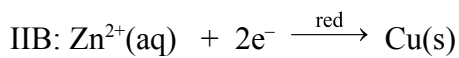
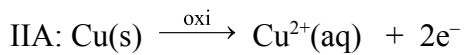
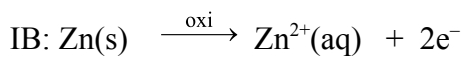
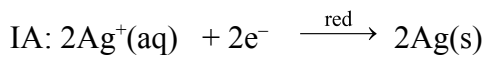
95) Gab: E-E-C-C

96) Gab: E

97) Gab:



V)



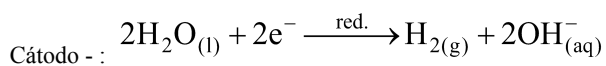
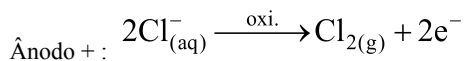
98) Gab: 13

99) Gab: C

100) Gab: A

101) Gab: B

As semi-reações e a equação global da eletrólise aquosa do NaCl são:



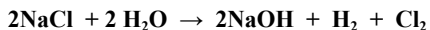
equação global: $2\text{NaCl}_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} + 2\text{NaOH}_{(aq)}$
Logo, as afirmações I e III são verdadeiras.

102) Gab: D

103) Gab: E

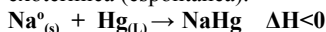
RESOLUÇÃO

Em eletrodos inertes temos:



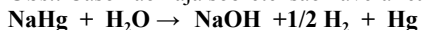
Porém ao substituírmos o cátodo inerte (gráfito) por um eletrodo ativo (mercúrio) ocorrerá redução dos íons sódio (Na^+) em vez de reduzir a água para formar H_2 e OH^- .

- A redução do íon Na^+ irá produzir sódio metálico que irá produzir uma liga com mercúrio (amálgama).
- A explicação para tal fato se deve a uma considerável sobretensão provocada no cátodo de mercúrio pelo gás hidrogênio, tornando mais difícil a sua redução comparada ao eletrodo de grafita.
- Por outro lado o sódio metálico reage com o mercúrio formando amálgama em uma reação extremamente exotérmica (espontânea).



Desse modo a reação de formação da amálgama é muito mais favorável do que a reação de redução das moléculas de água para formar hidrogênio gasoso e hidroxila.

Obs.: Caso não haja sobretensão haverá reação da amálgama com água:



104) Gab: A

RESOLUÇÃO:

Pois haverá eletrólise dos íons H^+ provenientes da água.

105) Gab: 0, 2, 4

106) Gab:

- a) 175,5kg NaCl
- b) 7,1 kg de Cl_2

107) Gab: B

108) Gab: VFFVF

109) Gab: C

RESOLUÇÃO

O gás Oxigênio é proveniente da oxidação da hidroxila (OH^-)

logo, os ânions se deslocam da direita para a esquerda; já o gás hidrogênio é proveniente dos íons (H^+), logo, os cátions se deslocam da esquerda para a direita.

110) Gab: B

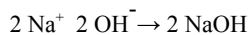
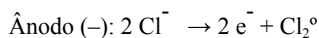
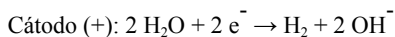
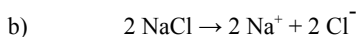
111) Gab: C

112) Gab: D

113) Gab:

- a)

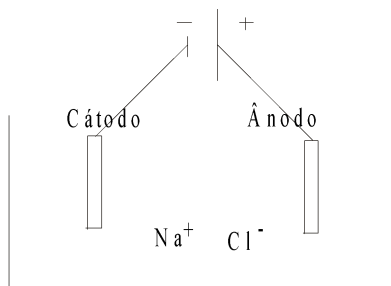
O anúncio está errado. Nas condições ambientes o cloro é um gás verde. O cloro é vendido dissolvido em água (“água de cloro”)



114) Gab: 1ª etapa: Cl_2 , gás esverdeado
2ª etapa: O_2 , gás incolor

115) Gab:

a)



- b) Cátodo pólo -; Ânodo pólo +
c) Cátodo: gás cloro (Cl_2); Ânodo: gás hidrogênio (H_2)
d) $\text{NaCl}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}_{(\text{aq})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} + \text{H}_{2(\text{g})}$

116) Gab: D

117) Gab: A

118) Gab:

- a) Da água do mar, retira-se o NaCl que por eletrólise produz o NaOH .
b) Porque provoca a evaporação da água.

119) Gab: C

120) Gab: D

121) Gab: E

RESOLUÇÃO

- O desgaste é uma consequência da oxidação que ocorre nos ânodos (pólos +), porém pode ocorrer oxidação dos íons OH^- , SO_4^{2-} ou até mesmo o próprio eletrodo de cobre: $\text{Cu}^0 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$. Como esta última é a mais fácil de todas, ela é a preferida.

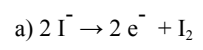
122) Gab: A

123) Gab: B

124) Gab: B

125) Gab: 0, 1, 2

126) Gab:



b) pólo positivo (ânodo)