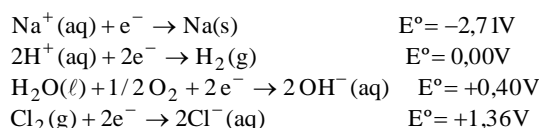
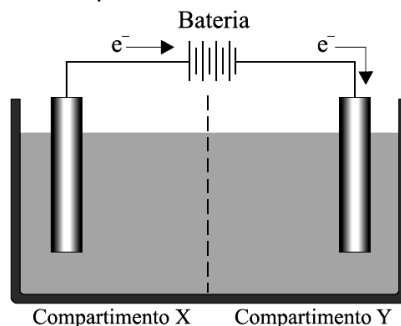


ELETRÓLISE ÍGNEA E AQUOSA

01 - (Unifesp SP/2008/1ª Fase)

A figura representa uma célula de eletrólise de soluções aquosas com eletrodo inerte. Também são fornecidos os potenciais padrão de redução (E^0) 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.

Gab: E

02 - (Uem PR/2008) Recentemente, a imprensa noticiou o caso do envenenamento por polônio-210 de um ex-agente secreto soviético.

Sabe-se, em relação a esse isótopo, que:

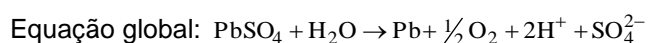
- ao se desintegrar, emite uma partícula alfa;
- em 420 dias, uma amostra de 200 mg decai para 25 mg;
- o isótopo formado nesse decaimento forma um íon divalente.

Admita que o sulfato desse íon divalente tenha sido submetido, em solução aquosa, ao processo de eletrólise com eletrodos inertes.

Calcule o tempo de meia-vida do polônio-210 e escreva a equação global que representa o processo eletrolítico descrito.

Gab:

140 dias



03 - (IME RJ/2007/1ªFase)

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.

Gab: B

04 - (Ufop MG/2007/1ªFase)

A eletrólise do cloreto de sódio fundido, também denominada *eletrólise ígnea*, produz sódio e gás cloro. Entretanto, quando o processo ocorre em meio aquoso, os produtos são gás cloro e hidróxido de sódio. Nessas reações, a espécie que funcionará como oxidante será:

- a) O hidróxido de sódio, porque poderá diminuir o seu número de oxidação.
- b) A molécula de cloro, porque poderá diminuir seu número de oxidação.
- c) O íon cloreto, porque poderá ganhar elétrons.
- d) O íon sódio, porque poderá ganhar elétrons.

Gab: D

05 - (Ufjf MG/2007/2ªFase)

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.

Processo1 (Niquelação)	
$\text{Ni}^{+2}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}_{(\text{s})}$	$E^\circ = -0,24\text{V}$
$\text{Cl}_{2(\text{g})} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$	$E^\circ = 1,36\text{V}$

Processo2 (Bateria)	
$\text{NiO}(\text{OH})_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{e}^- \rightleftharpoons$	
$\rightleftharpoons \text{Ni}(\text{OH})_{2(\text{s})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$	$E^\circ = 0,52\text{V}$
$\text{Cd}(\text{OH})_{2(\text{s})} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cd}_{(\text{s})} + 2\text{OH}^-_{(\text{aq})}$	$E^\circ = -0,81\text{V}$

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

Gab:

a) Processo 1: $-1,60\text{ v}$

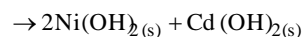
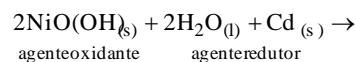
Processo 2: $1,33\text{ v}$

b) Não espontâneo: $\Delta E^\circ < 0$

Espontâneo: $\Delta E^\circ > 0$

c) Deve ser fornecida energia para que a relação aconteça no caso, a energia é fornecida aplicando-se a uma diferença de potencial.

d)



e) Invertendo a reação global do processo 2 mediante aplicação de uma diferença de potencial (ΔE°) superior a $1,33\text{ V}$.

06 - (Unimontes MG/2007/2ª Fase)

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.

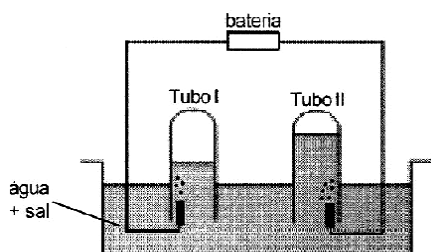
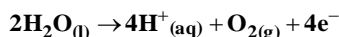
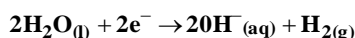
Gab:

A = Cl_2 ; B = H_2 ; C = Cl_2

07 - (Ufu MG/2007/2ª Fase)

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.

Gab:

- a) Tubo I: H₂; Tubo II: O₂.
- b) Pólo +. Ocorre a oxidação da água, formando O₂.
- 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 (O₂) é maior que no tubo I (H₂), ou seja, a massa molar do O₂ (32 g/mol) é 16 vezes maior que a massa molar do H₂ (2 g/mol), o que confere maior massa.

08 - (Unesp SP/2007/Conh. Gerais)

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

- I. Adição de 1 L de solução de NaOH 5 mol.L⁻¹ a 1 L de solução de HCl 5 mol.L⁻¹.
- II. Eletrólise da água para produção dos gases H₂ e O₂.
- III. 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:

- a) aumentou ... não se alterou ... diminuiu.
- b) não se alterou ... não se alterou ... não se alterou.
- c) não se alterou ... aumentou ... diminuiu.
- d) diminuiu ... diminuiu ... diminuiu.
- e) aumentou ... diminuiu ... não se alterou.

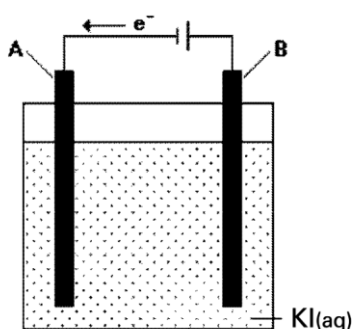
Gab: E

09 - (Puc SP/2007)

Dados:

- o indicador fenolftaleína é incolor em 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

- a) haverá formação de gás no eletrodo B.
- 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.

Gab: A

10 - (FFCMPA 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.

Gab: B

11 - (Uel PR/2007)

A vantagem principal do magnésio como material de construção é a sua leveza ($1,74 \text{ g/cm}^3$) quando comparado com o alumínio ($2,7 \text{ g/cm}^3$) e o aço inoxidável ($7,8 \text{ g/cm}^3$). É usado em ligas leves e fortes, não só na indústria espacial e aeronáutica, mas também em aparelhos óticos e equipamentos. As ligas de magnésio podem ser extraordinariamente resistentes, sendo empregadas na fabricação de motores e fuselagens de aviões. Anualmente, são produzidas mais de 300.000 toneladas de magnésio, sendo a maior parte pela eletrólise do MgCl_2 , presente em grandes quantidades na água do mar.

Fonte: Garritz, A & Chamizo, J. A. Química. Tradução de Giovanni S. Crisi. São Paulo. Prentice Hall, 2002. p. 565.

(Dado: $F = 96.500 \text{ C}$)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- a) A eletrólise é uma reação química conduzida sempre em sua direção espontânea pela aplicação de uma corrente elétrica.
- b) Na eletrólise do MgCl_2 fundido, a oxidação do Cl_2 para cloreto ocorre no cátodo e a semi-reação que ocorre no ânodo é $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}^0$.
- c) Se forem passados 50.000 C através do MgCl_2 fundido, as massas de Mg e de Cl_2 produzidas serão, respectivamente, de 6,29 g e 18,4 g.
- d) A quantidade de Mg depositado na célula eletroquímica é proporcional ao seu número atômico.
- e) Neste processo de eletrólise, o íon cloreto é reduzido mais facilmente que o magnésio porque este último é mais eletronegativo que o cloro.

Gab: C

12 - (Ufes ES/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

- a) é bastante solúvel em solventes apolares.
- b) pode produzir NaOH em uma eletrólise ígnea.
- c) possui características essencialmente moleculares em fase sólida.

- d) possui o íon cloreto que, ao ser formado em fase gasosa, libera energia.
 e) é formado a partir da combinação de um metal alcalino e um elemento de transição.

Gab: D

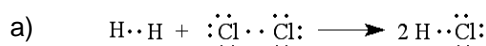
13 - (Fuvest SP/2006/2ªFase)

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.

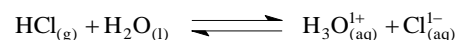
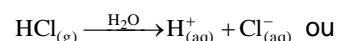
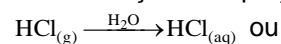
- a) Escreva a equação química que representa essa transformação, utilizando estruturas de Lewis tanto para os reagentes quanto para o produto.
 b) Como se obtém ácido clorídrico a partir do produto da reação de hidrogênio com cloro? Escreva a equação química dessa transformação.
 c) Hidrogênio e cloro 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.
 d) Que outra substância é produzida, simultaneamente ao cloro e ao hidrogênio, no processo citado no item anterior?

Número atômico (Z)
 hidrogênio1
 cloro

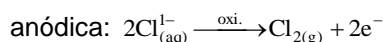
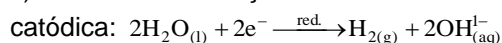
Gab:



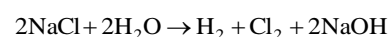
- b) Para se obter ácido clorídrico a partir de HCl gasoso, deve-se borbulhar o gás em água (sob pressão) até a sua saturação. A equação dessa reação pode ser representada por:



- c) As semi-reações desta eletrólise são:



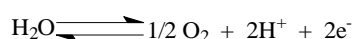
- d) Como a eletrólise usa como matéria-prima NaCl, o outro produto do processo é o hidróxido de sódio, conhecido comercialmente como soda cáustica (NaOH):



14 - (Ufms MS/2006/Exatas)

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:



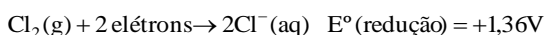
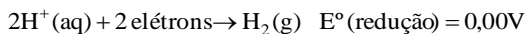
16. O total de íons de cobre na solução diminui durante a eletrólise, pois os cátions Cu^{2+} da solução migram para o cátodo, sofrendo redução e transformando-se em Cu^0 .

Gab: 022

15 - (Unesp SP/2006/Exatas)

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:

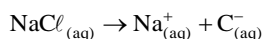


Escreva para essa eletrólise:

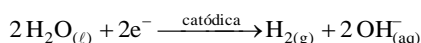
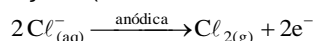
- a) a equação de dissociação do sal, as semi-reações de redução e de oxidação e a reação global;
- b) os produtos obtidos no cátodo e no ânodo.

Gab:

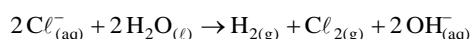
- a) Equação de dissociação do sal:



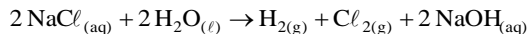
Semi-reações (vide comentário a seguir):



Equação global:



ou

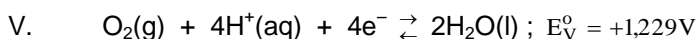
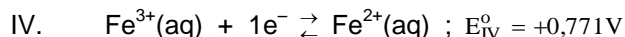
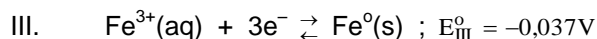
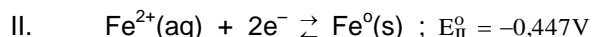
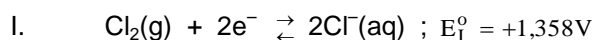


- b) Os produtos gasosos obtidos no cátodo e no ânodo são, respectivamente, hidrogênio (H₂) e cloro (Cl₂).

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

16 - (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) A formação de FeCl₂ a partir de Fe fundido e Cl₂ gasoso apresenta ΔH > 0.
- b) Tanto a eletrólise ígnea do FeCl₂(s) quanto do FeCl₃(s), quando realizadas nas mesmas condições experimentais, produzem as mesmas quantidades em massa de Fe(s).
- c) Uma solução aquosa de FeCl₂ reage com uma solução aquosa de ácido clorídrico, gerando H₂(g).
- d) Borbulhando Cl₂(g) em uma solução aquosa de Fe²⁺, produz-se 1 mol de Fe³⁺ para cada mol de Cl⁻ em solução.

e) Fe^{2+} tende a se oxidar em solução aquosa ácida quando o meio estiver aerado.

Gab: E

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

17 - (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.

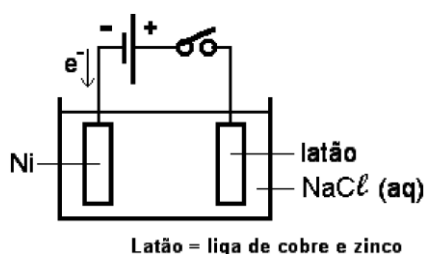
A respeito do exposto, podemos afirmar como correta(s) a(s) seguinte(s) sentença(s).

01. A nomenclatura oficial do sal de cozinha é cloreto de cálcio.
02. Na reação química do cloro com o corante há produção de um halogeneto de alquila.
04. O átomo de cloro é um não-metal com eletronegatividade alta e com estado de oxidação -1 no sal de cozinha.
08. 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.
16. Na eletrólise da solução aquosa do sal de cozinha, a solução restante terá valor de pH inferior a 7, pois forma um hidróxido.
32. O átomo de sódio possui raio atômico maior do que o raio atômico do cloro.
64. A reação do cloro molecular com o hidrogênio molecular forma uma substância com caráter básico.

Gab: 46

18 - (Fuvest SP/2005/1ª Fase)

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 NiSO_4 .
- 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.

Gab: D

19 - (Ufc CE/2005/1ªFase)

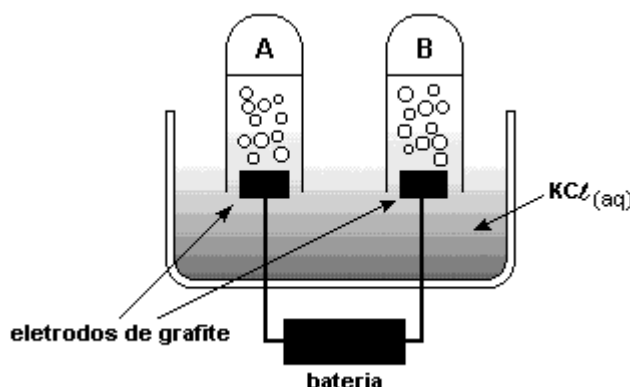
Uma das fontes de produção do “combustível limpo” H₂ (considere o comportamento de um gás ideal) é a reação de eletrólise da água que, na ausência de oxigênio e em um ambiente fechado, gera um meio alcalino. Sabendo que, ao final de uma eletrólise, o pH da solução é 9,00, assinale a alternativa que indica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

- a) 1,96 x 10⁻⁷
- b) 1,72 x 10⁻⁶
- c) 1,48 x 10⁻⁵
- d) 1,24 x 10⁻⁴
- e) 1,12 x 10⁻³

Gab: D

20 - (Uerj RJ/2005/2ªFase)

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.

Gab:

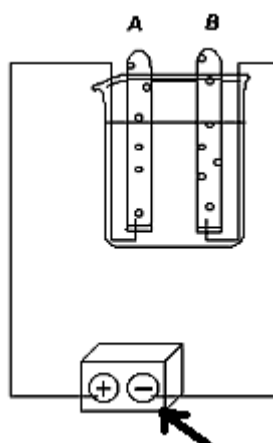
- a) $2 \text{KCl} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2 + 2 \text{K}^+ + 2 \text{OH}^-$ Porque há formação de íons OH⁻.
- b) $K_p = \frac{(\text{pHCl})^2}{(\text{pH}_2) \times (\text{pCl}_2)}$. O equilíbrio será deslocado no sentido dos reagentes.

21 - (Efe 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.

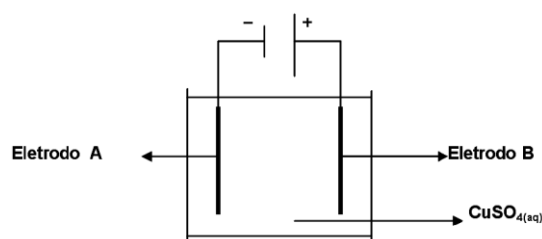
Gab: C

22 - (Uel PR/2005)

Leia o texto a seguir.

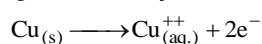
O Brasil está produzindo minério de cobre concentrado, obtido da mina do Sossego, no Estado do Pará. Nessa região, o minério, a calcopirita (CuFeS_2), apresenta 1% de cobre que, por purificação e posterior concentração, tem seu teor de cobre aumentado, tornando assim sua exploração economicamente viável. 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

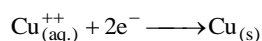


Sobre o processo eletrolítico, considere as afirmativas a seguir.

- 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.

Gab: E

23 - (Puc PR/2005)

Três erres

A produção industrial e a própria sobrevivência humana na Terra estão baseados no desenvolvimento da forma academicamente conhecida como os três erres: Redução, Reaproveitamento e Reciclagem.

Redução é a introdução de novas tecnologias na exploração, no transporte e no armazenamento das matérias primas para reduzir ou, se possível, eliminar o desperdício dos recursos retirados do planeta.

Reaproveitamento é a reintrodução, no processo produtivo, de produtos não mais aproveitáveis para o consumo, visando a sua recuperação e recolocação no mercado, evitando assim o seu encaminhamento para o lixo.

Reciclagem consiste na reintrodução dos resíduos sólidos, líquidos ou gasosos já usados para que possam ser reelaborados, gerando um novo produto.

(Banas Ambiental, dezembro de 1999, p.32.)

A produção de alumínio consome uma quantidade enorme de energia elétrica - para produzir 1 kg de alumínio, consome-se 15 vezes mais energia do que para 1 kg de aço.

A solução está na reciclagem do alumínio. O alumínio é refundido e reaproveitado, com uma economia de cerca de 90% de energia.

Dentre as proposições abaixo, assinale a FALSA:

- a) Na eletrólise ígnea do Al_2O_3 , obtemos alumínio no anodo, e oxigênio no catodo.
- b) O principal minério de alumínio é a bauxita.
- c) O alumínio reage com o ácido sulfúrico produzindo sulfato de alumínio e gás hidrogênio segundo a reação:
$$2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$$
- d) Fios de alumínio são bons condutores de corrente elétrica, e papel alumínio é usado em embalagens e isolamento térmico.
- e) Na prática, o alumínio é menos reativo que o previsto e este fato se deve ao fenômeno denominado passivação, isto é, formação de uma película que o isola do ataque de muitos agentes agressivos.

Gab: A

24 - (Uepb PB/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.

Gab: A

25 - (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

Gab: E

26 - (Fepcs DF/2005)

Dentre as substâncias a seguir, aquela que corresponde a uma substância simples é a substância:

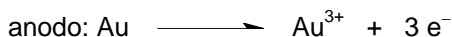
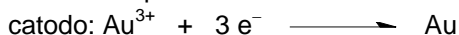
	Ponto de fusão (°C)	Solubilidade em água	Boa condutibilidade elétrica		Sofre eletrólise em solução aquosa
			Sólido	Líquido	
a)	2600	Sim	Não	Não	Sim
b)	1400	Não	Sim	Sim	-
c)	670	Sim	Não	Não	Sim
d)	40	Sim	Sim	Sim	Não
e)	17	Não	Não	Não	-

Gab: E

27 - (Ucg GO/2004/Janeiro)

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.

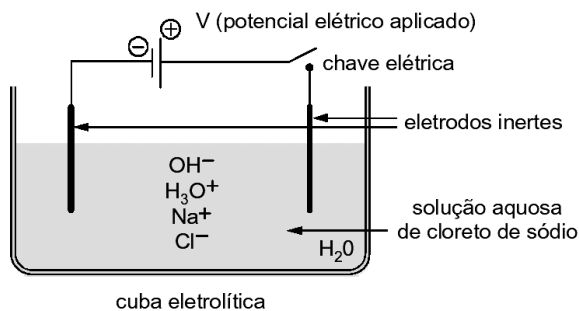
06. Ainda com relação aos dados do item 4, tem-se que, ao passar uma corrente de 1,5 A por um tempo de 50 minutos, o anel receberá um depósito de, aproximadamente, 3,0 g de ouro.

Dado: $F = 96500C$

Gab: V-V-V

28 - (Unifor CE/2004/Julho)

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. $4\text{H}_2\text{O}(\ell) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + 4\text{OH}^-$
- III. $4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\ell)$
- IV. $4\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 4\text{e}^-$

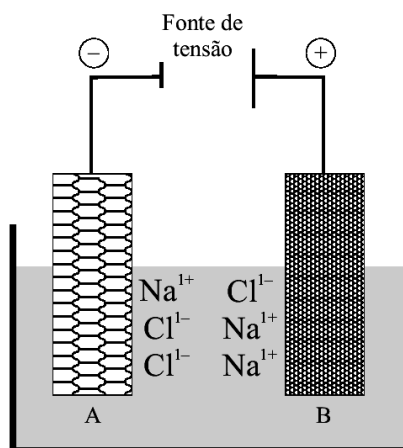
Dentre as reações indicadas acima, a que devem ocorrer preferencialmente quando o circuito elétrico for fechado serão:

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

Gab: D

29 - (Uftm MG/2004/1ªFase)

A aparelhagem utilizada para realizar a eletrólise ígnea do cloreto de sódio, NaCl, está representada no esquema simplificado, onde os eletrodos inertes A e B estão conectados a um gerador de corrente contínua.



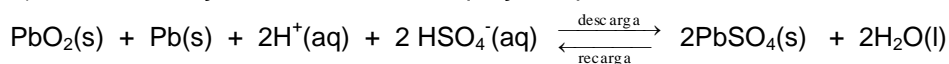
Ao se fechar o circuito ligando-se o gerador, pode-se concluir que:

- a) o gás cloro borbulha no eletrodo A.
- b) a redução do cloreto ocorre no eletrodo negativo.
- c) o sentido da corrente elétrica é do eletrodo A para o B.
- d) os ânions são oxidados no eletrodo B.
- e) o sódio metálico oxida-se no eletrodo A.

Gab: D

30 - (Ufmg MG/2004/1ªFase)

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 H₂SO₄. 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 PbO₂ 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 PbO₂ para o eletrodo de Pb.

Gab: D

31 - (Fuvest SP/2004/2ª Fase)

Industrialmente, alumínio é obtido a partir da bauxita. Esta é primeiro purificada, obtendo-se o óxido de alumínio, Al_2O_3 , que é, em seguida, misturado com um fundente e submetido a uma eletrólise ígnea, obtendo-se, então, o alumínio. As principais impurezas da bauxita são: Fe_2O_3 , que é um óxido básico e SiO_2 , que é um óxido ácido. Quanto ao Al_2O_3 , trata-se de um óxido anfótero, isto é, de um óxido que reage tanto com ácidos quanto com bases.

Na eletrólise do óxido de alumínio fundido, usam-se várias cubas eletrolíticas ligadas em série, através das quais passa uma corrente elétrica elevada. Se n cubas são ligadas em série e a corrente é I , qual deveria ser a corrente, caso fosse usada apenas uma cuba, para produzir a mesma quantidade de alumínio por dia? Justifique, com base nas leis da eletrólise.

Gab:

Utilizando-se várias cubas eletrolíticas ligadas em série, a corrente que atravessa cada cuba será a mesma. Para uma massa

total de alumínio produzida (em todas as cubas juntas) igual a $m(\text{Al})$, temos:

n cubas corrente I $m(\text{Al})$

1 cuba $n \cdot I$ $m(\text{Al})$

Em uma única cuba devemos utilizar uma corrente de $n \cdot I$ para produzir a mesma quantidade de alumínio.

32 - (Uespi PI/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

Gab: C

33 - (Unicap PE/2004)

A produção industrial de sódio metálico e gás cloro faz uso de processo de Dowus, no qual cloreto de sódio fundido é eletrolizado.

00. O elemento produzido pela oxidação é o sódio.
01. A substância produzida no ânodo é o cloro.
02. A substância produzida no cátodo é o hidrogênio.
03. A substância produzida pela redução é o cloro.
04. A equação referente à eletrólise é $\text{Na}^+ \text{Cl}^- \rightarrow \text{Na} + 1/2\text{Cl}_2$

Gab: FVFFV

34 - (Unifor CE/2003/Janeiro)

Considere as seguintes transformações químicas:

Reagentes	→	Produtos
I. cloreto de sódio (fundido)	→	cloro e sódio
II. calcário (sólido)	→	dióxido de carbono e cal viva
III. dióxido de carbono (goso) e água (líquida)	→	glicose e oxigênio
IV. hidrato de carbono (sólido)	→	álcool comum, dióxido de carbono e água
V. carbono (grafita) e oxigênio (goso)	→	dióxido de carbono

Dentre as transformações indicadas, a que se dá por eletrólise é:

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

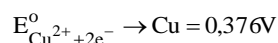
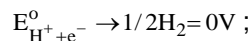
Gab: A

35 - (Uem PR/2003/Janeiro)

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 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 H₂.

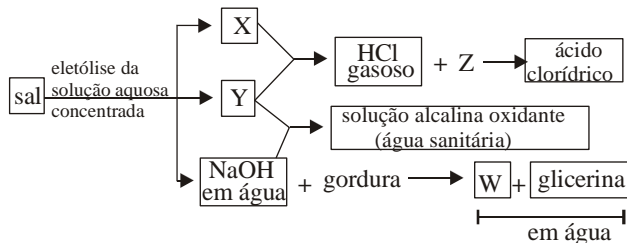
Dados:



Gab: 13

36 - (Fuvest SP/2003/1ªFase)

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	do	hidrogênio	são
b	são	oxigênio	do	hidrogênio
c	hidrogênio	do	água	são
d	do	hidrogênio	água	catódico
e	hidrogênio	do	do	hidrogênio

Gab: C

37 - (Ufu MG/2003/1ªFase)

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,

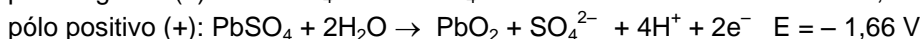
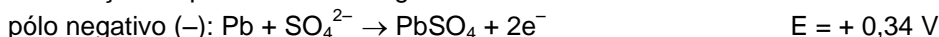
- a) gás oxigênio
- b) potássio metálico
- c) ácido clorídrico
- d) hidróxido de potássio

Gab: D

38 - (Unesp SP/2003/Biológicas)

As baterias dos automóveis são cheias com solução aquosa de ácido sulfúrico. Sabendo-se que essa solução contém 38% de ácido sulfúrico em massa e densidade igual a 1,29 g/cm³, pergunta-se:

- a) Qual é a concentração do ácido sulfúrico em mol por litro [massa molar do H₂SO₄ = 98 g/mol?
- b) Uma bateria é formada pela ligação em série de 6 pilhas eletroquímicas internas, onde ocorrem as semireações representadas a seguir:



Qual a diferença de potencial (voltagem) dessa bateria?

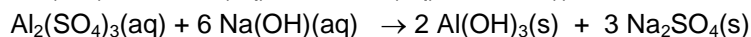
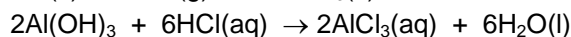
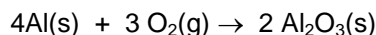
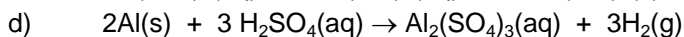
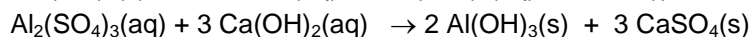
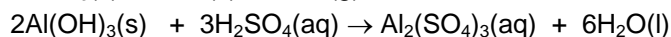
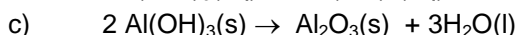
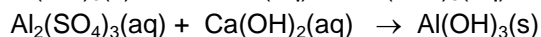
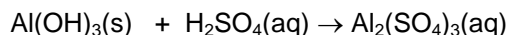
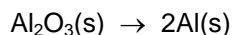
Gab:

- a) 5,00 mol/L
- b) x = 12,00V

39 - (Puc SP/2003)

A principal matéria-prima do alumínio é a bauxita, minério cujo principal componente é o óxido de alumínio (Al₂O₃). No processo de purificação do minério, todo o óxido de alumínio é transformado em hidróxido de alumínio Al(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 (eletrólise), formando o alumínio metálico (II). O hidróxido de alumínio pode ser neutralizado por uma solução aquosa de ácido sulfúrico (H₂SO₄) formando o sulfato de alumínio (III). O sulfato de alumínio (Al₂(SO₄)₃), por sua vez, é utilizado no processo de tratamento de águas, sendo adicionado com hidróxido de cálcio (Ca(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,

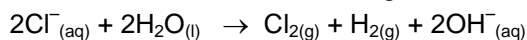
- a) $Al(OH)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + H_2O(l)$
 $Al_2O_3(s) \rightarrow Al(s) + O_2(g)$
 $Al(OH)_3(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + H_2O(l)$
 $Al_2(SO_4)_3(aq) + Ca(OH)_2(aq) \rightarrow Al(OH)_3(s) + CaSO_4(s)$
- b) $Al(OH)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s)$



Gab: C

40 - (Ufpi PI/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:



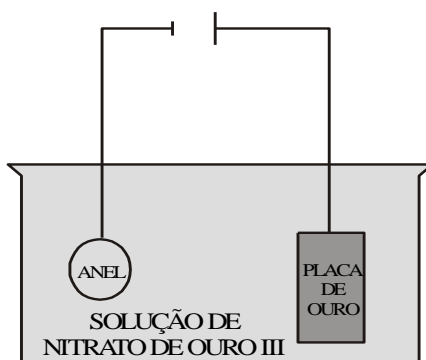
Analise as afirmativas quanto ao processo eletroquímico e marque a opção correta.

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

Gab: D

41 - (Fepcs 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

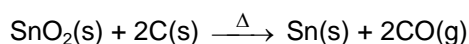
Gab: E

42 - (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.

Gab: E–E–C–C

43 - (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:

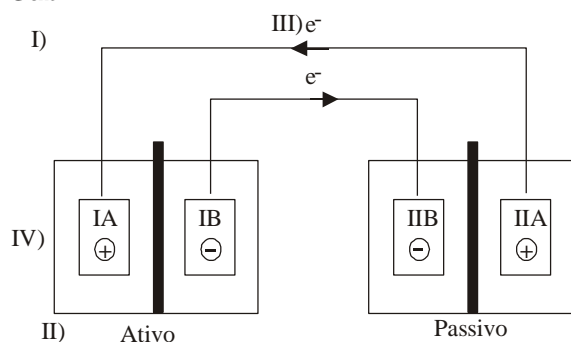
IIA. Chapa de cobre metálico, praticamente puro, mergulhada em uma solução 1 mol L⁻¹ de sulfato de cobre.

IIB. Chapa de zinco metálico, praticamente puro, mergulhada em uma solução 1 mol L⁻¹ de sulfato de zinco.

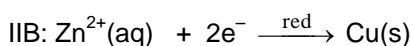
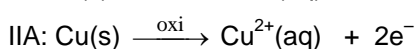
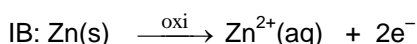
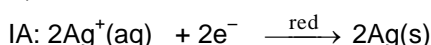
Os elementos galvânicos I e II são ligados em série de tal forma que o eletrodo IA é conectado ao IIA, enquanto que o eletrodo IB é conectado ao IIB. As conexões são feitas através de fios de cobre. A respeito desta montagem

- 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.

Gab:



V)



44 - (Unifor CE/2002/Janeiro)

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:

- a) cal - cloreto de magnésio - filtrado
- b) carbonato de cálcio - carbonato de magnésio - secado
- c) cal - cloreto de magnésio - secado
- d) carbonato de cálcio - cloreto de magnésio - secado
- e) cal - carbonato de magnésio - filtrado

Gab: C

45 - (Unifor CE/2002/Janeiro)

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.

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.

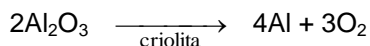
Gab: A

46 - (Ufla MG/2002/1ªFase)

Hidrogênio, alguns metais alcalinos e alcalinos terrosos, alumínio e hidróxido de sódio são produtos obtidos industrialmente por eletrólise.

As alternativas estão corretas, **EXCETO**:

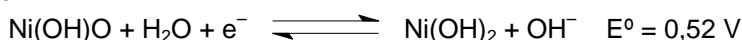
- a) Os metais alcalinos são produzidos através da eletrólise ígnea e seus sais fundidos.
- b) O gás hidrogênio (H₂) é obtido pela eletrólise da água. Ele é formado no ânodo, ao passo que o oxigênio (O₂) é formado no cátodo.
- c) A quantidade de material depositado (ou gerado) no cátodo de uma célula eletrolítica é proporcional à corrente fornecida.
- d) Na eletrólise, o potencial gerado por uma fonte externa é utilizado para provocar uma transformação química.
- e) O alumínio é obtido industrialmente de acordo com a reação (eletrólise)



Gab: B

47 - (Ufg GO/2002/2ªFase)

Em baterias de níquel/hidretos metálicos utilizadas em computadores, telefones celulares e outros aparelhos portáteis, durante a descarga, o níquel III é reduzido a níquel II, cuja equação que representa a semi-reação que ocorre no eletrodo positivo é:

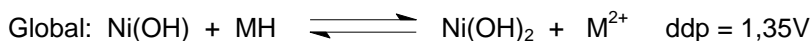
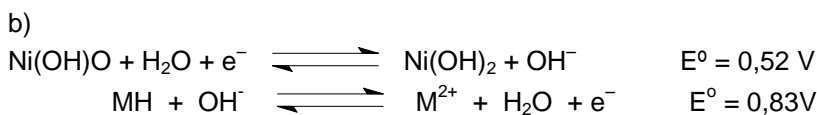
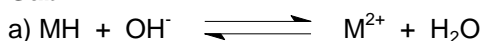


No eletrodo negativo, o hidreto metálico (MH) é oxidado para regenerar a liga metálica (M), com um potencial padrão de oxidação de 0,83 V.

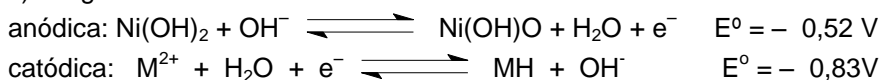
Considerando que durante um ciclo completo (carga e descarga) da bateria não há consumo nem formação de água ou hidroxila, responda às perguntas:

- a) qual a semi-equação que representa a reação que ocorre no eletrodo negativo, no processo de descarga?
- b) qual a equação global da pilha e sua ddp na descarga?
- c) quais as semi-equações catódicas e anódicas que ocorrem no processo de carga da bateria?
- d) qual a equação global da pilha e sua ddp no processo de carga da bateria?

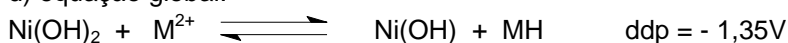
Gab:



c) Carga da bateria



d) equação global:



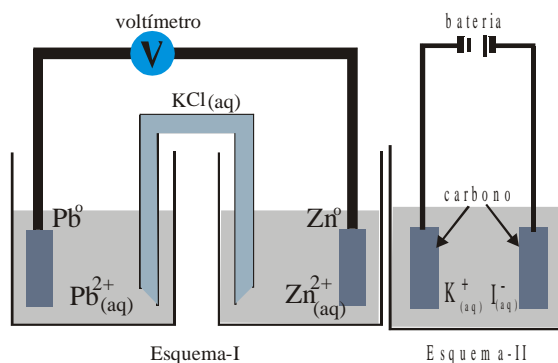
48 - (Ufms MS/2002/Biológicas)

Uma corrente de 0,0965 *ampère* é passada através de 50 mL de solução aquosa de NaCl 0,1 mol/L, durante 1000 segundos. É garantida, no cátodo, somente a redução de H₂O(l) a H₂(g) e, no ânodo, somente a oxidação de Cl⁻(aq) a Cl₂(g). Determine a concentração média de OH⁻(aq) na solução final, sabendo-se que 1F = 96500C = carga de 1 mol de elétrons. Para efeito de resposta, multiplique o resultado encontrado por 1000.

GAB: 20

49 - (Uff RJ/2001/1ªFase)

Os esquemas I e II ilustram transformações químicas:



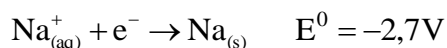
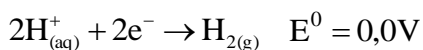
Observando-se os esquemas, pode-se assegurar que:

- 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.

Gab: D

50 - (Puc SP/2001)

Dados:



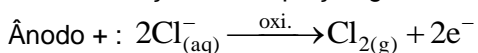
A produção industrial de gás cloro (Cl₂) ocorre a partir da eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio. Sobre esse processo foram feitas algumas afirmações:

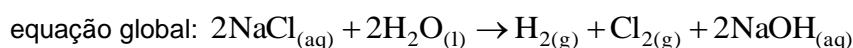
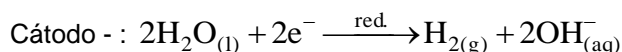
- I. O ânion cloreto é oxidado no ânodo (pólo positivo) da cuba eletrolítica.
- II. No cátodo, o cátion sódio é reduzido, produzindo sódio metálico.
- III. Nesse processo, também são produzidos gás hidrogênio (H₂) e solução aquosa de soda cáustica (NaOH). As afirmações corretas são

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

Gab: B

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





Logo, as afirmações I e III são verdadeiras.

51 - (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

Gab: A

RESOLUÇÃO:

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

52 - (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.

Gab: E

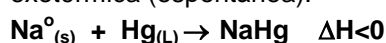
RESOLUÇÃO

Em eletrodos inertes temos:



Porém ao substituímos 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:



53 - (Puc SP/1997)

Dados:

	E(volts)
$\text{F}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{F}^-$	+ 2,87
$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	+ 1,36
$\text{Br}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	+ 1,09
$\text{I}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	+ 0,54

Facilidade de descarga na eletrólise: $\text{OH}^- > \text{F}^-$.

Com base nos dados acima, pode-se afirmar que o único processo possível de obtenção do F_2 a partir do NaF, é a:

- a) reação com cloro.
- b) reação com bromo.
- c) reação com iodo.
- d) eletrólise de NaF(aq) .
- e) eletrólise de NaF(l) .

Gab: E

54 - (Integrado RJ/1997)

O níquel é um metal resistente à corrosão, componente de superligas e de ligas como o aço inoxidável (usado em resistências elétricas), sendo também usado na galvanização do aço e do cobre.

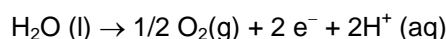
Considerando o exposto, marque a opção correta.

- a) o anodo é o eletrodo que sofre redução;
- b) o catodo é o eletrodo que sofre oxidação;
- c) a niquelagem ocorre no catodo;
- d) a niquelagem ocorre no anodo;
- e) na eletrólise a reação gera corrente elétrica.

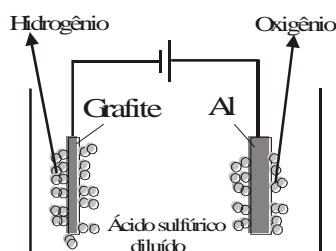
Gab: C

55 - (Umg MG/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.

Gab: B

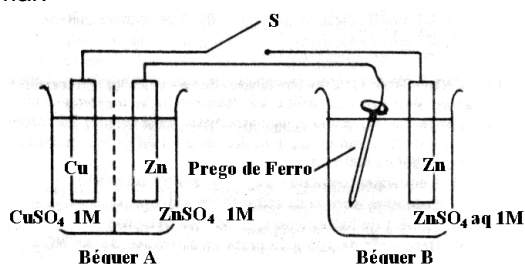
56 - (Ufpe PE/1997)

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:



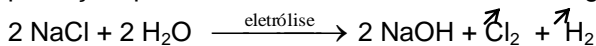
- 00. zinco será oxidado nos dois béqueres;
- 01. ocorrerá depósito de ferro metálico sobre o eletrodo de zinco;
- 02. o béquer "A" é uma célula galvânica (uma pilha) e o béquer "B" é uma célula eletrolítica;
- 03. não haverá reação química;
- 04. após algum tempo, o eletrodo de cobre e o prego estarão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

Gab: 0, 2, 4

57 - (Ufrj RJ/1997)

As regiões mais favoráveis para a obtenção de coreto 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:



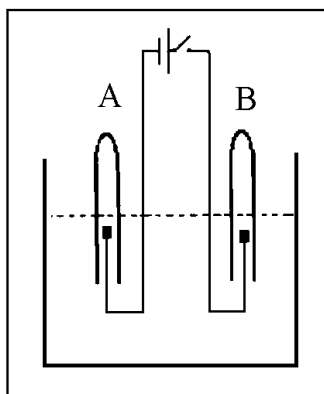
Determine, em quilogramas, a massa de gás cloro produzida a partir de 11,7 kg de coreto de sódio.

Gab:

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

58 - (Ufg GO/1996/1ªFase)

Observe a figura a seguir:



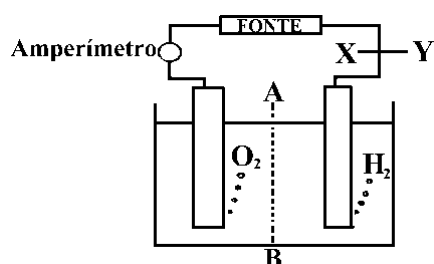
A cuba contém água destilada e ácido sulfúrico. Sobre esse sistema é correto afirmar:

- 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.

Gab: VFFVF

59 - (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 secção 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.

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.

60 - (ESJC SP/1996)

Desejando obter oxigênio por eletrólise pode-se usar como eletrólito:

- a) hidróxido de sódio fundido;
- b) cloreto de sódio em solução aquosa;

- c) cloreto de sódio fundido;
- d) cloreto de estanho em solução aquosa.

Gab: A

61 - (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.

Gab: B

62 - (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.

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

63 - (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 $\text{H}_{2(g)}$.
- b) É um processo de obtenção de hidróxido de potássio.
- c) Durante a eletrólise, o pH da solução diminui.
- d) No anodo, ocorre desprendimento de $\text{Cl}_{2(g)}$.
- e) À medida que se processa a eletrólise, a bateria vai-se descarregando.

Gab: C

64 - (Unisa/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 .

Gab: D

65 - . (Fuvest SP/1994)

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

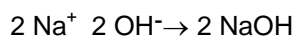
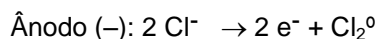
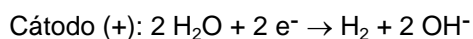
TEMOS CLORO LÍQUIDO

- 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.

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”)



66 - (Ufg GO/1993/2ªFase)

Através da eletrólise da água do mar é possível obter três substâncias comercialmente importantes: o hidróxido de sódio (NaOH), os gases hidrogênio (H₂) e cloro (Cl₂).

Utilizando os seguintes materiais:

1-cuba de vidro

2-eletrodos de platina

1-fio de cobre

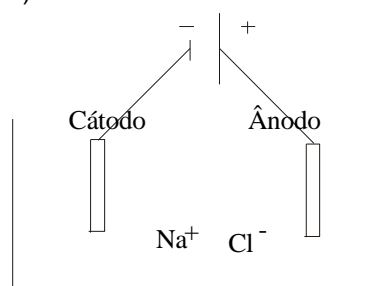
1-bateria

1-solução aquosa de sal de cozinha

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

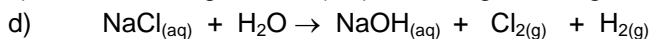
Gab:

a)



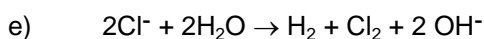
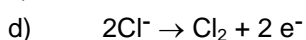
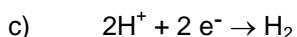
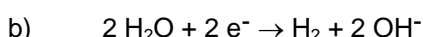
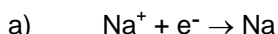
b) Cátodo pólo -; Ânodo pólo +

c) Cátodo: gás cloro (Cl₂); Ânodo: gás hidrogênio (H₂)



67 - (Ufrs RS/1992)

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



Gab: D

68 - (Uemt MT/1992)

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

- a) H_2 e O_2
- b) H_2 e H_2O_2
- c) H_2 e SO_3
- d) $1/2 O_2$ e H_2
- e) O_2 e SO_3

Gab: A

69 - (Ufu MG/1991/1ªFase)

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

- a) Como é possível obter hidróxido de sódio a partir desse recurso?
- b) 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.)

Gab:

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

70 - (Fei SP/1991)

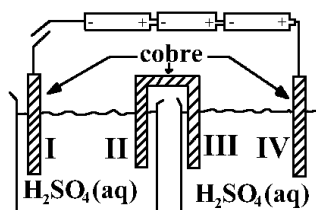
Na eletrólise de uma solução aquosa de hidróxido de sódio libertam-se:

- a) oxigênio e sódio;
- b) óxido de sódio e hidrogênio
- c) hidrogênio e oxigênio
- d) hidrogênio e sódio.
- e) apenas hidrogênio

Gab: C

71 - (ITA SP/1991)

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



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

Gab: D

72 - (Puc RJ/1990)

A eletrólise é um fenômeno que pode ser definido como sendo reação de:

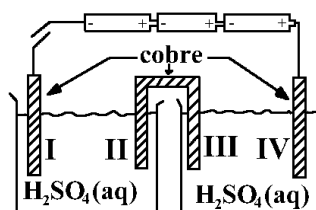
- a) oxi-redução

- b) dupla troca
- c) precipitação eletrolítica
- d) volatilização catódica e acúdia
- e) deslocamento.

Gab: A

73 - (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

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.

74 - (FCChagas BA/1990)

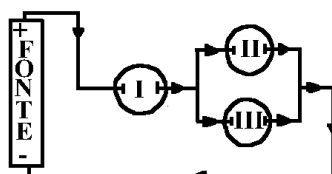
Na eletrólise de solução diluída de ácido sulfúrico, verifica-se a formação de O_2 no ânodo e de H_2 no cátodo. Qual das seguintes equações é coerente com o que ocorre no ânodo?

- a) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 1/2 \text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$
- b) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 1/2 \text{O}_2 + \text{H}_2 + 2 \text{e}^-$
- c) $\text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow 1/2 \text{O}_2 + 2 \text{H}^+$
- d) $2 \text{OH}^- + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 1/2 \text{O}_2$
- e) $2 \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2 + 2 \text{e}^-$

Gab: A

75 - (ITA SP/1989)

Três células eletroquímicas, com todos os eletrodos inertes, permaneceram ligadas durante certo tempo, conforme o esquema abaixo, onde as setas indicam o sentido convencional da corrente.



A célula I contém solução aquosa de ácido sulfúrico e no seu cátodo se desprendem 0,50 mol de $H_2(g)$.

A célula II contém solução aquosa de nitrato de prata e no seu cátodo se depositam 0,10 mol de $Ag(c)$.

A célula III contém solução aquosa de cloreto de ferro (III) e no seu cátodo certa quantidade de $Fe^{3+}(aq)$ é transformada em $Fe^{2+}(aq)$.

A quantidade de $Fe^{2+}(aq)$ produzida pela eletrólise na célula III é:

- a) 0,25 mol
- b) 0,40 mol
- c) 0,50 mol
- d) 0,90 mol
- e) 1,00 mol

Gab: D

76 - (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 liqüefazer 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.

Gab: B

77 - (Ufsc SC)

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.

Gab: B

78 - . (Fuvest SP)

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

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

Gab: C

79 - (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 $\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$.
- 03. No eletrodo negativo, obtém-se o metal sódio.
- 04. O sódio é oxidado.

Gab: 0, 1, 2

80 - . (Fuvest SP)

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.

Gab:

- a) $2 \text{I}^- \rightarrow 2 \text{e}^- + \text{I}_2$
- b) pólo positivo (ânodo)

81 - . (Fuvest SP)

Escrever a equação de soma das reações que ocorrem na eletrólise de cloreto de sódio fundido, em cadinho de platina e com eletrodos de platina.

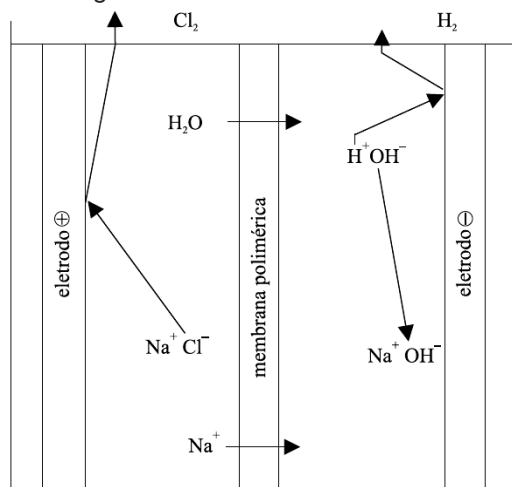
Gab:

- Cátodo: $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}^0$
- Ânodo: $\text{Cl}^- \rightarrow 2 \text{e}^- + 1/2 \text{Cl}_2$
- Reação global: $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Na}^0 + 1/2 \text{Cl}_2$

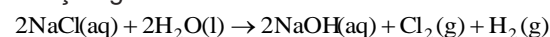
TEXTO: 1 - Comum à questão: 82

Em 2005, a produção brasileira de cloro (Cl_2) e de soda (NaOH) atingiu a ordem de 1,3 milhões de toneladas. Um dos processos mais importantes usados na produção destas substâncias é baseado na eletrólise da salmoura (solução saturada de cloreto de sódio), empregando-se uma cuba eletrolítica formada por dois compartimentos separados por uma membrana polimérica, semipermeável.

Além do cloro e da soda, forma-se gás hidrogênio.



Reação global:

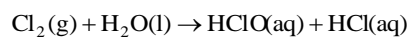


A Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabelece normas rígidas que permitem o emprego de hipoclorito de sódio (NaClO) e do ácido hipocloroso (HClO) no tratamento de água.

A produção do hipoclorito de sódio é feita borbulhando-se gás cloro em uma solução aquosa de hidróxido de sódio. A reação do processo é



O ácido hipocloroso, ácido fraco com constante de dissociação 3×10^{-8} a 20°C, pode ser formado pela reação do cloro e água:



82 - (Fgv SP/2007)

Em relação ao processo eletrolítico para a produção de cloro e soda, é correto afirmar que:

- a) os íons Na^+ e as moléculas de H_2O migram através da membrana na direção do anodo.
- b) forma-se gás hidrogênio no catodo e gás cloro no anodo.
- c) no catodo, é formado o gás cloro através do recebimento de elétrons.
- d) os elétrons migram, através de contato elétrico externo, do pólo negativo para o pólo positivo da célula.
- e) para cada mol de gás hidrogênio formado, é necessário um mol de elétrons.

Gab: B