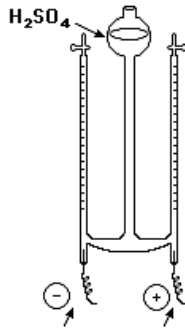


01. (Cesgranrio)



O voltômetro de Hoffman anterior, é usado para realizar a eletrólise da água. Se a eletrólise de uma solução diluída de  $H_2SO_4$  produziu no cátodo 20 mL do gás hidrogênio, pode-se afirmar que o volume do oxigênio produzido no ânodo, ao mesmo tempo, foi de:

- a) 5 mL      b) 10 mL      c) 15 mL      d) 20 mL      e) 40 mL

02. (FAAP) Industrialmente, a soda cáustica (NaOH) é obtida por eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio. Durante essa eletrólise, obtém-se como subprodutos:

- a) hidrogênio e cloro no ânodo  
 b) somente hidrogênio no ânodo  
 c) somente cloro no cátodo  
 d) hidrogênio e cloro no cátodo  
 e) somente cloro no ânodo

03. (FAAP) Uma das grandes aplicações do cobre reside na sua utilização como condutor elétrico. Para tal deve apresentar uma pureza maior do que a por ele apresentada, quando obtido na metalurgia. Sua pureza pode ser aumentada através do seu "refino eletrolítico". Este processo consiste na eletrólise de uma solução aquosa de  $CuSO_4$ , utilizando como pólo positivo o cobre metalúrgico a refinar. No processo acima:

- a) a reação no ânodo é:  $Cu^0 \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$   
 b) a reação no ânodo é:  $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu^0$   
 c) a reação no cátodo é:  $Cu^0 \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$   
 d) o pólo positivo na eletrólise é o cátodo  
 e) o cobre se reduz no ânodo

04. (FATEC) Cloro gasoso pode ser obtido industrialmente a partir da eletrólise de uma solução aquosa de

- a) ácido perclórico.  
 b) cloreto de sódio.  
 c) hexaclorobenzeno.  
 d) percloroetileno.  
 e) tetracloreto de carbono.

05. (Mackenzie) 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

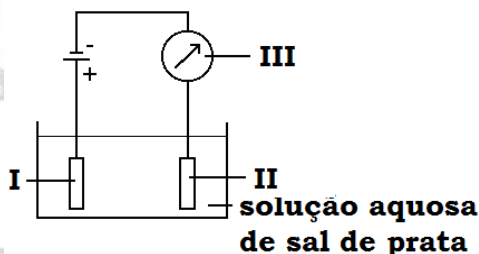
Dados: massas molares ( $g \cdot mol^{-1}$ ) H = 1 e O = 16.

- a) o volume de  $H_{2(g)}$  formado, nesse processo, é maior do que o volume de  $O_{2(g)}$ .
- 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  $H_{2(g)}$  formado é o quádruplo do volume de  $O_{2(g)}$  formado.
- e) a massa de  $O_{2(g)}$  formado é o quádruplo da massa de  $H_{2(g)}$  formado.

**06.** (FUVEST) Água contendo  $Na_2SO_4$  apenas para tornar o meio condutor e o indicador fenolftaleína, é eletrolisada com eletrodos inertes. Nesse processo observa-se desprendimento de gás:

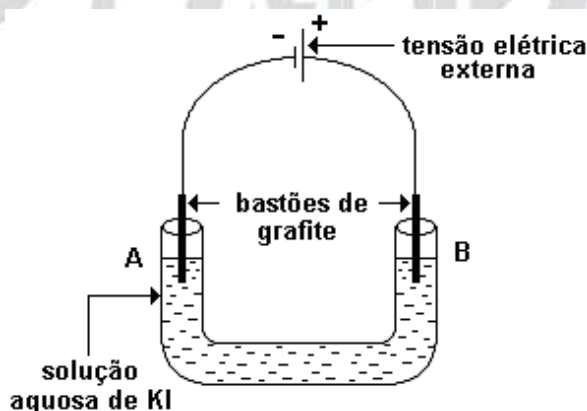
- a) de ambos os eletrodos e aparecimento de cor vermelha somente ao redor do eletrodo negativo.
- b) de ambos os eletrodos e aparecimento de cor vermelha somente ao redor do eletrodo positivo.
- c) somente do eletrodo negativo e aparecimento de cor vermelha ao redor do eletrodo positivo.
- d) somente do eletrodo positivo e aparecimento de cor vermelha ao redor do eletrodo negativo.
- e) de ambos os eletrodos e aparecimento de cor vermelha ao redor de ambos os eletrodos.

**07.** (FUVEST) Para pratear eletroliticamente um objeto de cobre e controlar a massa de prata depositada no objeto, foi montada a aparelhagem esquematizada na figura a seguir onde I, II e III são, respectivamente:



- a) o objeto de cobre, uma chapa de platina e um amperímetro.
- b) uma chapa de prata, o objeto de cobre e um voltímetro.
- c) o objeto de cobre, uma chapa de prata e um voltímetro.
- d) o objeto de cobre, uma chapa de prata e um amperímetro.
- e) uma chapa de prata, o objeto de cobre e um amperímetro.

**08.** (FUVEST) Uma solução aquosa de iodeto de potássio (KI) foi eletrolisada, usando-se a aparelhagem esquematizada na figura. Após algum tempo de eletrólise, adicionaram-se algumas gotas de solução de fenolftaleína na região do eletrodo A e algumas gotas de solução de amido na região de eletrodo B. Verificou-se o aparecimento da cor rosa na região de A e da cor azul (formação de iodo) na região de B.



Nessa eletrólise:

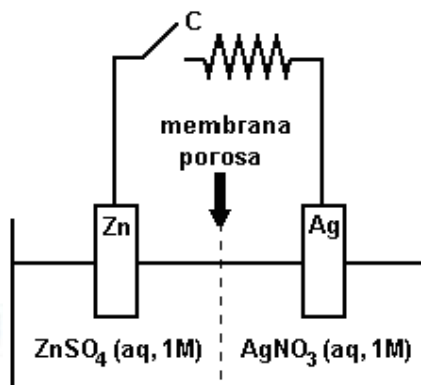
- I) no pólo negativo, ocorre redução da água com formação de  $OH^-$  e de  $H_2$ .
- II) no pólo positivo, o iodeto ganha elétrons e forma iodo.

III) a grafite atua como condutora de elétrons.

Dessas afirmações, apenas a

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta
- d) I e a III são corretas.
- e) II e a III são corretas.

**09.** (ITA) Este teste se refere ao elemento galvânico esquematizado a seguir. Assinale a afirmação FALSA em relação ao que vai ocorrer quando a chave C é ligada:



- a) A corrente elétrica convencional vai circular no sentido anti-horário.
- b) Elétrons irão circular pelo fio da esquerda para a direita.
- c) Ânions nitrato vão migrar, através da membrana porosa, da direita para a esquerda.
- d) A concentração de  $ZnSO_4$  do lado esquerdo vai aumentar.
- e) Cátions de zinco vão migrar, através da membrana porosa, da esquerda para a direita.

**10.** (UEPG) 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.

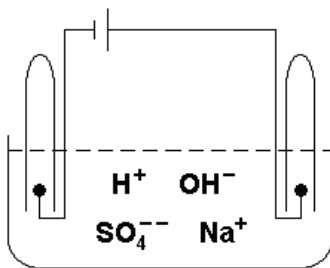
Acerca do sistema assim montado, assinale o que for correto.

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

**11.** (ITA) 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):

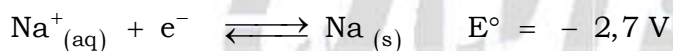
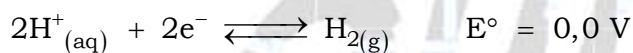
- a) A formação de amálgama de sódio.
- b) A formação e liberação de gás cloro.
- c) O aparecimento de cristais de sódio metálico.
- d) A formação de cristais de cloreto mercurioso.
- e) A formação e liberação de hidrogênio gasoso.

12. (PUCPR) Na eletrólise aquosa do  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ , com eletrodos inertes, obteremos no ânodo e no cátodo, respectivamente?



- a)  $\text{H}_2(\text{g})$  e  $\text{SO}_2(\text{g})$
- b)  $\text{Na}(\text{s})$  e  $\text{SO}_2(\text{g})$
- c)  $\text{O}_2(\text{g})$  e  $\text{Na}(\text{s})$
- d)  $\text{Na}(\text{s})$  e  $\text{O}_2(\text{g})$
- e)  $\text{O}_2(\text{g})$  e  $\text{H}_2(\text{g})$

13. (PUCSP) Dados:



A produção industrial de gás cloro ( $\text{Cl}_2$ ) 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 ( $\text{H}_2$ ) e solução aquosa de soda cáustica ( $\text{NaOH}$ ).

As afirmações CORRETAS são

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

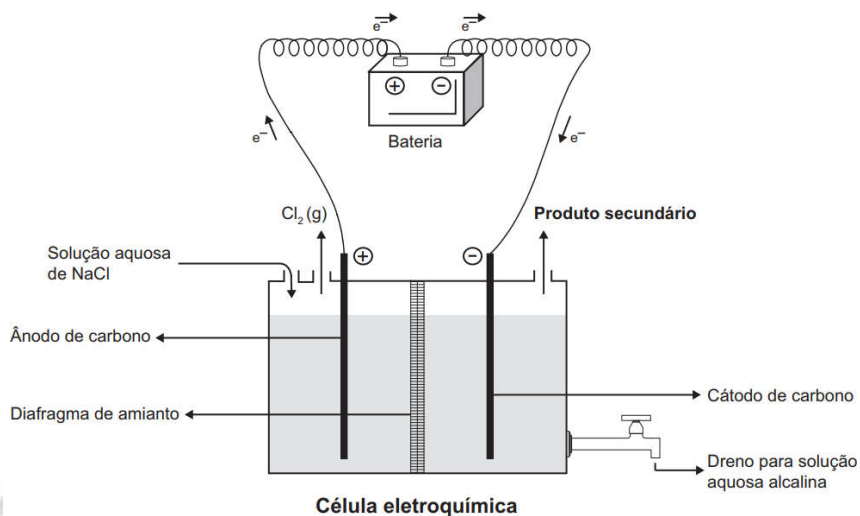
14. (UEL) Na eletrólise de uma solução aquosa diluída de um certo eletrólito verifica-se a decomposição da água, com formação de 20 mililitros de hidrogênio. Nessas condições, quantos mililitros de oxigênio são obtidos?

- a) 40
- b) 20
- c) 15
- d) 10
- e) 0,5

15. (UEL) Na obtenção de prata por eletrólise de solução aquosa de nitrato de prata o metal se forma no

- a) cátodo, por redução de íons  $\text{Ag}^+$
- b) cátodo, por oxidação de íons  $\text{Ag}^+$
- c) cátodo, por redução de átomos  $\text{Ag}$
- d) ânodo, por redução de íons  $\text{Ag}^+$
- e) ânodo, por oxidação de átomos  $\text{Ag}$

16. (ENEM) 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.



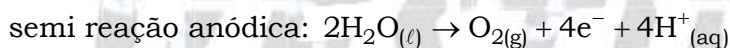
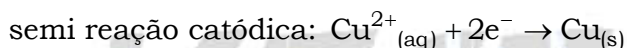
SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J. A. *Indústrias de processos químicos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977 (adaptado).

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.

17. (ACAFE) Sob condições apropriadas em uma cuba eletrolítica ocorreu a eletrólise de uma solução aquosa de sulfato de cobre II. Nesse processo ocorreu a formação de 6,35 g de cobre e o desprendimento de um gás.

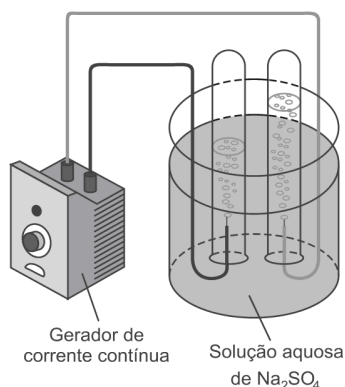
Dados: O = 16 g / mol; Cu = 63,5 g / mol.



O volume do gás produzido quando medido na CNTP é:

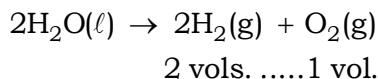
- a) 2,24 L
- b) 1,12 L
- c) 6,35 L
- d) 3,2 L

18. (FUVEST) 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 acima, 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:



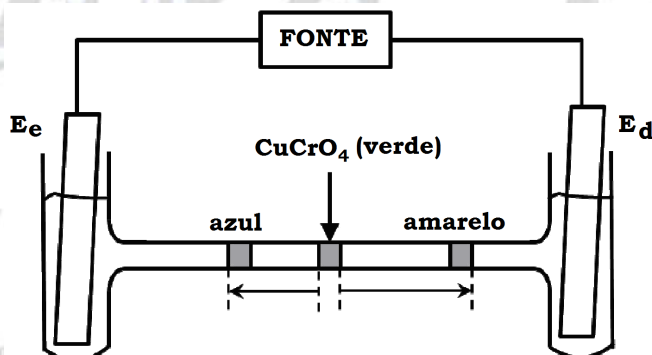
a) Considerando que a observação experimental não corresponde à expectativa do aluno, explique por que a resposta dada por ele está incorreta.

Posteriormente, o aluno perguntou à professora se a eletrólise da água ocorreria caso a solução aquosa de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  fosse substituída por outra. Em vez de responder diretamente, a professora sugeriu que o estudante repetisse o experimento, porém substituindo a solução aquosa de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  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.

**19.** (ITA) Considere uma célula eletrolítica na forma de um tubo em H, preenchido com solução aquosa de  $\text{NaNO}_3$  e tendo eletrodos inertes mergulhados em cada ramo vertical do tubo e conectados a uma fonte externa. Num determinado instante, injeta-se uma solução aquosa de  $\text{CuCrO}_4$  verde na parte central do ramo horizontal do tubo.

Após algum tempo de eletrólise, observa-se uma mancha azul e uma amarela, separadas (em escala) de acordo com o esquema da figura.



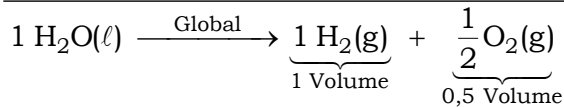
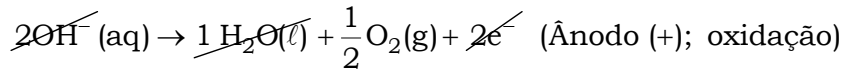
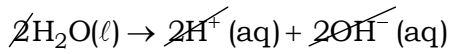
Com base nas informações do enunciado e da figura, assinale a opção **ERRADA**.

- O eletrodo  $E_e$  corresponde ao anodo.
- Há liberação de gás no  $E_d$ .
- Há liberação de  $\text{H}_2$  no  $E_e$ .
- O íon cromato tem velocidade de migração maior que o íon cobre.
- O pH da solução em torno do  $E_d$  diminui.

01. B 02. E

03. A 04. B

05. Alternativa A



06. A 07. E

08. D 09. D

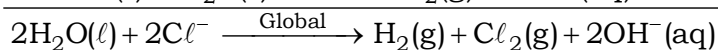
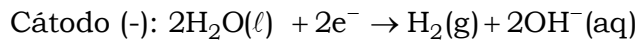
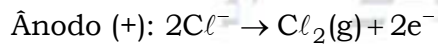
10. 01 + 08 = 09

11. A 12. E 13. B

14. D 15. A

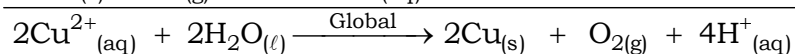
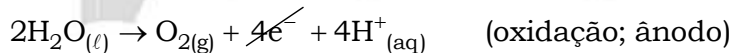
16. Alternativa D

Eletrólise de uma solução aquosa de NaCl :



Produto secundário: H<sub>2</sub>(g).

17. Alternativa B



$$2 \times 63,5 \text{ g} \text{ — } 22,4 \text{ L}$$

$$6,35 \text{ g} \text{ — } V_{\text{O}_2}$$

$$V_{\text{O}_2} = 1,12 \text{ L}$$

18. a) O volume do gás depende das condições de pressão e temperatura e, também, do número de mols de moléculas. A massa atômica, número de prótons ou de nêutrons não interfere na medição.

b) Com a solução de sacarose (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) não ocorreria eletrólise, pois o aluno estaria testando uma solução molecular que não conduz corrente elétrica.

19. Alternativa A

a) (Errada) O eletrodo  $E_e$  corresponde ao cátodo.

A mancha azul é gerada pelo cátion cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ ) que migra para  $E_e$ .

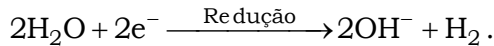
Isto significa que  $E_e$  é o polo negativo (a polarização é gerada pela fonte) da célula, ou seja, região onde ocorre a redução e conseqüentemente o cátodo.

b) (Correta) Há liberação de gás oxigênio no eletrodo  $E_d$ :  $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Oxidação}} 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2$ .

Outra abordagem: o ânion  $\text{OH}^-$  migra para o polo positivo ( $E_d$ ):  $2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2$ .

Ocorre liberação de gás oxigênio.

c) (Correta) Há liberação de gás  $\text{H}_2$  no  $E_e$ , além da formação predominante de cobre metálico:

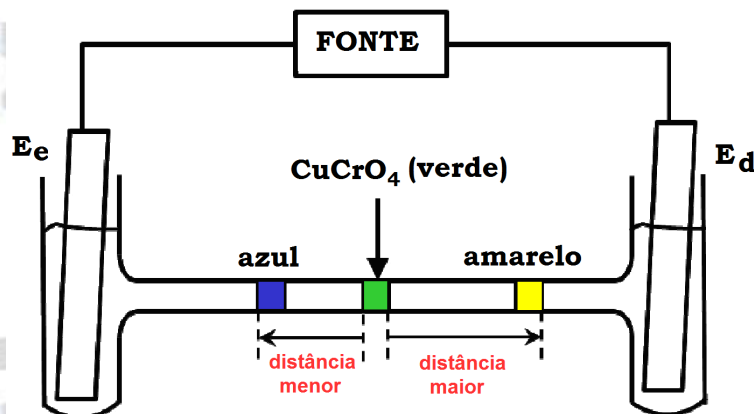


Outra abordagem: o cátion  $\text{H}^+$  migra para o polo negativo ( $E_e$ ):  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ .

Ocorre liberação de gás hidrogênio.

d) (Correta) O íon cromato tem velocidade de migração maior que o íon cobre.

De acordo com a figura fornecida, a distância percorrida pelo íon cromato ( $\text{CrO}_4^{2-}$ ) é maior do que a distância percorrida pelo cátion cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ ) num mesmo intervalo de tempo, conclui-se que a velocidade de migração do íon cromato é maior do que a velocidade de migração do cátion cobre.



e) (Correta) O pH da solução em torno do  $E_d$  diminui, pois ocorre a formação de cátions  $\text{H}^+$ :

