



## ROTEIRO DE RECUPERAÇÃO

NOTA

ENSINO MÉDIO

SÉRIE: 3<sup>a</sup>

TURMAS: ABC

TIPO: U

ETAPA: 1<sup>a</sup>

PROFESSOR : CLOVIS

ALUNO(A):

Nº:

DATA: /05/2017

### I – Introdução

Este roteiro tem como objetivo orientá-lo nos estudos de recuperação. Ele consta de indicações de estratégias de estudo e/ou lista de conteúdos significativos e habilidades básicas para a continuidade dos seus estudos.

Para que você tenha um bom desempenho nesta recuperação, recomendamos um estudo diário e regular durante todo o período a ela destinado.

É muito importante, neste processo, a sua disposição para recuperar-se, o que pressupõe esforço, método de estudo e responsabilidade.

### II – Informações gerais

- Data das provas: 19 e 20 de maio (Ensino Médio).
- Valor: 30 pontos
- Bibliografia: material didático utilizado durante a 1<sup>a</sup> etapa : livro-texto, caderno de anotações e exercícios diversos.
- Natureza da prova: prova com 50% do valor em questões abertas e 50% em questões de múltipla escolha
- Duração de cada prova: 90 minutos
- Atividade a ser entregue no dia da prova, no valor de 3,0 pontos.

**Observação:** O cronograma com o horário de aplicação das provas será divulgado em sua sala e nos corredores da escola e no site do colégio.

### III – Conteúdo :

Os conteúdos a serem abordados na prova e na atividade de recuperação, envolvem os itens estudados durante a 1<sup>a</sup> etapa, e são descritos a seguir :

#### **EQUILÍBRIO QUÍMICO (Livro : Parte II, Unidade 14, Capítulos 24 e 25 e anotações no caderno)**

- Conceito de Equilíbrio Químico.
- Constante de equilíbrio em função da concentração ( $K_c$ ) : significado e cálculos.
- Deslocamento de equilíbrio (Princípio de Le'Chatelier) :
  - ✓ efeitos da concentração, pressão parcial, pressão total, temperatura e catalisador

## **EQUILÍBRIO IÔNICO (Livro : Parte II, Unidade 15, Capítulos 26, 27 e 28 e anotações no caderno)**

- Produto iônico da água ( $K_w$ ).
- Constantes de equilíbrio para ácidos e bases ( $K_a$  e  $K_b$ )
- Força de ácidos e bases.
- Deslocamento de equilíbrio (Princípio de Le'Chatelier).
- Grau de ionização e grau de dissociação
- Cálculos de pH e pOH.
- Escalas de pH e pOH.
- Meio neutro, meio básico e meio ácido.
- Força de ácidos e bases.
- Indicadores ácido-bases.
- Hidrólise de sais.

## **ELETROQUÍMICA (Livro : Parte II, Unidade 16, Capítulos 30 e 31, e anotações no caderno)**

- Número de oxidação (nox)
- Nox e transferência de elétrons
- Processos de oxidação e redução
- Produção de corrente elétrica
- Pilha de Daniell
- Potenciais de oxidação e potenciais de redução
- Espontaneidade de reações químicas

### **Habilidades :**

Os conteúdos de Química da 1ª etapa da 3ª série do EM são explorados para desenvolver as seguintes habilidades nos alunos:

- Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.
- Reconhecer que existem transformações químicas cujos rendimentos são inferiores aos previstos estequiometricamente, que não se completam, em que reagentes e produtos coexistem em equilíbrio químico dinâmico: as velocidades das transformações diretas são iguais às velocidades das transformações inversas.
- Reconhecer e estabelecer relações de pH e pOH com a acidez e basicidade de um meio aquoso.
- Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.
- Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

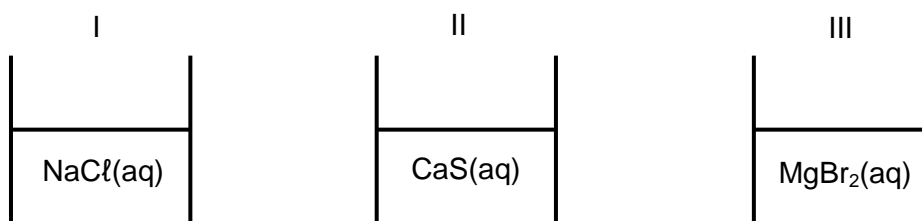
**Orientações de estudo** : para que você possa alcançar um bom rendimento na atividade proposta e na prova de recuperação, leia os itens marcados nos conteúdos de cada capítulo e refaça os exercícios indicados no livro e também nas folhas (listas) fornecidas durante a etapa. Peça orientação ao seu professor.

*BOM ESTUDO !*

### ATIVIDADE A SER ENTREGUE NO DIA DA PROVA

**As questões abertas deverão ser justificadas com cálculos e/ou explicações. Nas questões fechadas, justifique apenas a alternativa escolhida.**

1) Quando se adiciona o indicador azul de bromotimol a uma solução aquosa cujo pH é menor que 7, esse indicador apresenta coloração amarela. Se o azul de bromotimol for adicionado a uma solução aquosa cujo pH é maior que 7, o indicador fica com coloração azul. Numa solução aquosa cujo pH igual a 7, o indicador torna-se verde. O esquema abaixo mostra três soluções aquosas salinas e cujos pH variam pois sais podem apresentar caráter ácido, básico ou neutro quando dissolvidos em água :



Pede-se :

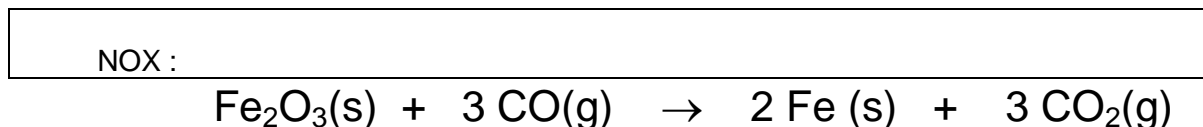
Pingando-se algumas gotas de azul de bromotimol em cada solução, a cor visível e predominante de cada sistema será :

Sistema I : \_\_\_\_\_

Sistema II : \_\_\_\_\_

Sistema III : \_\_\_\_\_

2) O ferro, metal muito utilizado no nosso cotidiano, é obtido a partir da hematita, minério que contém óxido de ferro, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. A obtenção desse metal ocorre de acordo com a equação representada abaixo :



A partir destas informações, pede-se :

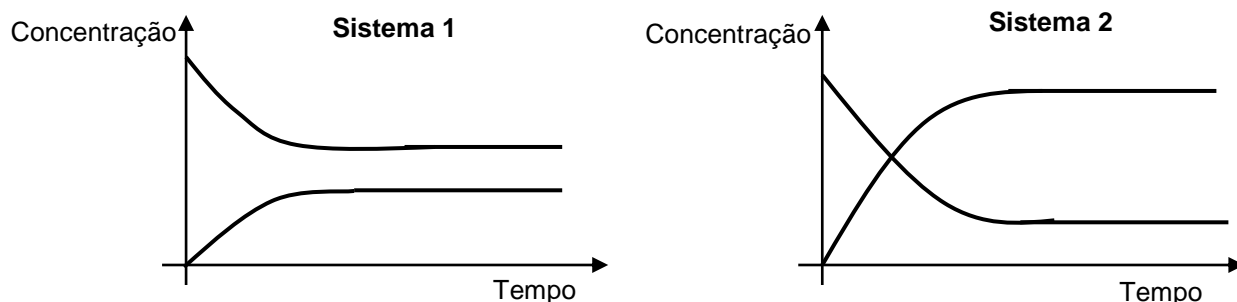
a) Determine os nox de todos os elementos da reação no espaço indicado na equação.:

b) Indique o agente oxidante e agente redutor da reação :

Agente oxidante : \_\_\_\_\_

Agente redutor : \_\_\_\_\_

3) Analise os gráficos dos sistemas gasosos 1 e 2.



Os gráficos mostram a variação da concentração de reagentes e de produtos em dois sistemas 1 e 2, em que ocorrem, respectivamente, as reações genéricas  $A \rightleftharpoons B$  e  $X \rightleftharpoons Y$ , até que ambos entrem em equilíbrio dinâmico.

a) Considerando que ambos os equilíbrios ocorrem na mesma temperatura e com a mesma quantidade inicial de reagente, indique qual dos sistemas apresenta a reação com o maior valor da constante de equilíbrio  $K_c$ .

---



---



---



---

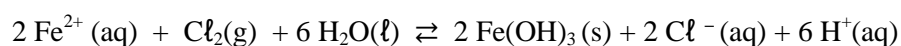


---

b) Para o sistema 1, considere que em um recipiente de 1 litro, foi adicionado 0,5 mol da substância A. Após um tempo, estabeleceu-se o equilíbrio e detectou-se a presença de 0,1 mol de B. Calcule a constante de equilíbrio  $K_c$  nestas condições. Deixe registrado os seus cálculos.

4) Águas contendo íons ferro (II) apresentam-se límpidas, pois o ferro encontra-se solubilizado e incolor. No entanto, ao entrar em contato com o ar ou com gás cloro, os íons ferro (II) reagem, formando hidróxido de ferro (III), insolúvel, de coloração marrom e conhecida como ferrugem. Roupas lavadas com essa água podem apresentar manchas de cor ferruginosa.

A equação a seguir representa uma das reações descritas.



a) Indique o elemento (indicando sua carga, inclusive) que sofre oxidação e o elemento que sofre redução.

Sofre oxidação : \_\_\_\_\_

Sofre redução : \_\_\_\_\_

b) Substâncias de uso doméstico podem eliminar a ferrugem. O vinagre, por exemplo, é uma solução aquosa de ácido acético e o leite de magnésia é uma solução aquosa de hidróxido de magnésio. Qual dos dois, vinagre ou leite de magnésia, pode ser utilizada na remoção de manchas de ferrugem das roupas ? Justifique sua escolha com base no deslocamento de equilíbrio.

---

---

---

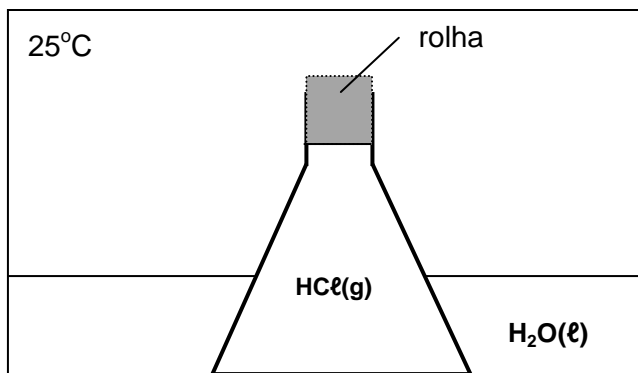
---

5) Uma solução aquosa de ácido benzoico apresenta a concentração de íons  $H^+$  igual a  $2,0 \times 10^{-3}$  mol/L. Calcule o pH e pOH e do sistema. Deixe registrado os seus cálculos.

Obs.:  $\log 2 = 0,3$  ;  $\log 5 = 0,7$

6) Muitos sistemas tornam-se ácidos ou alcalinos como resultados de transformações a que são submetidos. Suponha um erlenmeyer tampado com uma rolha contendo uma substância gasosa e que está mergulhado dentro de água, num recipiente maior, conforme as figuras fornecidas.

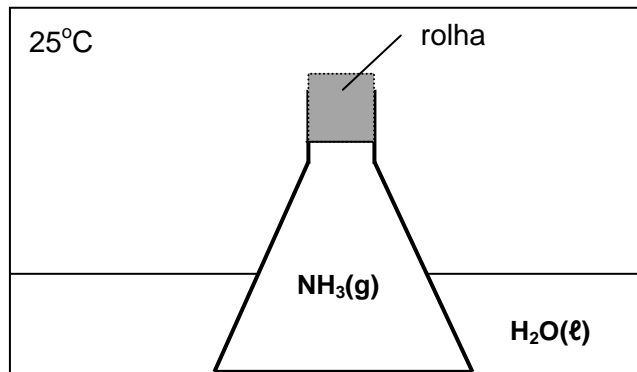
a) Ao retirarmos a rolha do erlenmeyer, indique os íons produzidos no meio aquoso e explique o que ocorrerá com o pH (aumento ou diminuição) no sistema resultante.



---

---

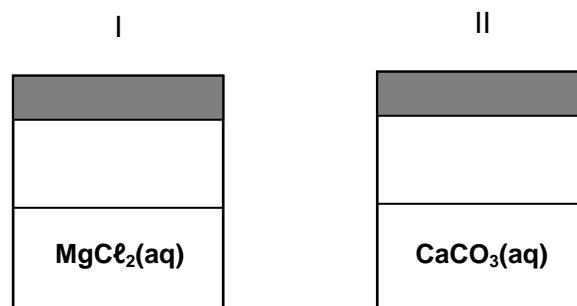
b) Ao retirarmos a rolha do erlenmeyer, indique os íons produzidos no meio aquoso e explique o que ocorrerá com o pH (aumento ou diminuição) no sistema resultante.



7) Um indicador ácido-base é, em geral, uma substância orgânica que apresenta a propriedade de alterar a sua coloração conforme o pH do meio, ou seja, apresenta uma coloração A em meio ácido e uma coloração B em meio básico. Pode também ser chamado de indicador de neutralização, indicador ácido-básico ou ainda indicador de pH. Os indicadores podem ser sintéticos, como, por exemplo, o azul de bromotimol, o alaranjado de metila e o mais comum dentre eles, a fenolftaleína, como podem também serem obtidos naturalmente. Dada a tabela com alguns indicadores e suas possíveis colorações :

<b>Fenolftaleína</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácido: incolor</li> <li>• Base: vermelho</li> </ul>
<b>Alaranjado de metila</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácido: vermelho</li> <li>• Base: alaranjado</li> </ul>
<b>Azul de bromotimol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácido: amarelo</li> <li>• Base: azul</li> </ul>

Duas soluções aquosas diferentes foram preparadas dissolvendo-se um sal em água :



Relacionando as soluções aquosas com os indicadores da tabela, responda :

a) Diga a coloração predominante na solução I, ao pingarmos algumas gotas de azul de bromotimol. JUSTIFIQUE.

---



---



---

b) Diga a coloração predominante na solução II, ao pingarmos algumas gotas de alaranjado de metila. JUSTIFIQUE.

---



---

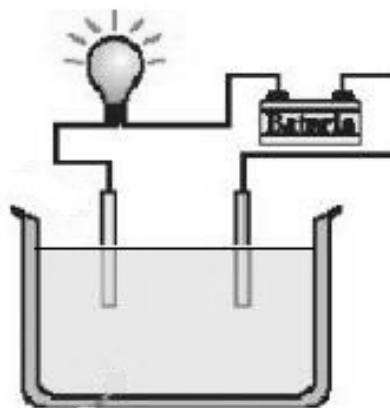


---

8) Dada a tabela a seguir com os valores das constantes de ionização de alguns ácidos :

Ácidos	Ka (25°C)
Ácido hipocloroso	$3,2 \times 10^{-8}$
Ácido nitroso	$5,0 \times 10^{-4}$
Ácido cianídrico	$4,3 \times 10^{-10}$
Ácido acético	$1,8 \times 10^{-5}$

Sabe-se que muitas soluções aquosas podem conduzir corrente elétrica devido à presença de íons livres. Um esquema de condução elétrica contendo lâmpada, bateria e recipiente com água, é mostrado abaixo :



Agora, responda:

Qual dos ácidos da tabela que, dissolvidos em água, fará com que a lâmpada brilhe mais intensamente no esquema de condução ? JUSTIFIQUE.

---



---



---



---

9) Num laboratório, preparou uma solução aquosa do seguinte modo : dissolveu-se 0,0005 mol de um ácido monoprotico HX em quantidade de água suficiente para obter 1,0 L de solução, a 25°C. Sabendo-se que o grau de ionização de HX é  $\alpha = 40\%$  , calcule o pH e o pOH da solução. MOSTRE SEUS CÁLCULOS. Dados :  $\log 2 = 0,3$  ;  $\log 5 = 0,7$

10) Os sistemas I, II e III apresentam as concentrações de íons hidrogênios e hidroxilas mostradas na tabela a seguir :

Sistema	Concentração mol/L
I	$[H^+] = 2 \times 10^{-3}$
II	$[OH^-] = 5 \times 10^{-5}$
III	$[OH^-] = 4 \times 10^{-8}$

Pede-se :

a) Utilizando as identificações I, II e III, coloque-os em ordem crescente de acidez.

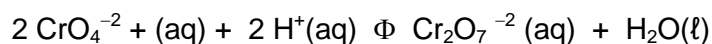
---

b) Calcule o pH do sistema II. MOSTRE COMO CHEGOU AO RESULTADO.

Dados :  $\log 2 = 0,3$  ;  $\log 5 = 0,7$



11) Em solução aquosa, íons cromato,  $\text{CrO}_4^{-2}$ , de cor amarela, coexistem em equilíbrio com íons dicromato,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$ , de cor alaranjada, segundo a reação :



Explique o que ocorre com a coloração ao adicionarmos :

a) um ácido ao sistema.

---

---

---

b) uma base ao sistema.

---

---

---

12) A coloração das hortênsias, muito comum no Sul do nosso país, depende da acidez do solo, podendo ser azuis em solo ácido e rosadas em solo básico. Assim, se adicionarmos calcário ( $\text{CaCO}_3$ ) ao solo onde as flores forem plantadas, de modo que uma análise do mesmo revele uma concentração hidrogeniônica ( $\text{H}^+$ ) de  $10^{-8}$  mol/L, as hortênsias nascerão:

- A) azuis, já que o pH do solo será 1,8.
- B) rosadas, já que o pH do solo será 10,8.
- C) brancas, já que o pH do solo será neutro.
- D) rosadas, já que o pH do solo será 8.
- E) azuis, já que o pH será 8.

**Justificativa:**

13) Em relação às soluções aquosas de cada um dos seguintes sais :  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , fez-se as seguintes afirmativas :

- I) As três soluções apresentam pH menor do que 7.
- II) Os três sais derivam de ácidos fortes.
- III) Os três sais derivam de bases fracas.

Está(ão) correta(s) apenas :

- A) I
- B) I e II
- C) I, II e III
- D) II e III
- E) I e III

**Justificativa:**

14) O pH de soluções aquosas é dado pela expressão  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$  onde  $[\text{H}^+]$  indica a concentração em mol/litro de íons  $\text{H}^+$  nessa solução. O quadro abaixo fornece o pH aproximado de algumas bebidas do nosso dia a dia.

Bebida	pH
Suco de Limão	2,5
Vinho	3,0
Suco de Laranja	3,5
Cerveja	4,5
Leite	6,5
Água	7,0

Com base nessa tabela e nos conhecimentos de Química, podemos afirmar que

- A) Um litro de cerveja contém mais íons  $\text{H}^+$  do que um litro de suco de laranja.
- B) Quanto maior for a concentração de íons  $\text{H}^+$  mais alcalina será a bebida.
- C) Em um litro de leite existem, aproximadamente, 6,5 mols de íons  $\text{H}^+$ .
- D) O pH de uma solução contendo 100 mL ou 200 mL de vinho é menor do que 3.
- E) A concentração de íons hidroxilas no vinho é igual a  $10^{-11}$  mol/L.

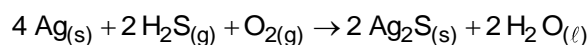
**Justificativa:**

15) A ocorrência da reação eletrolítica  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{PbO}_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq})$ , tem como consequência

- A) a redução do oxigênio.
- B) a oxidação da água.
- C) o aumento do pH da solução.
- D) a manutenção do número de oxidação do Pb.
- E) o  $\text{Pb}^{2+}$  atuar como agente redutor.

**Justificativa:**

16) O escurecimento de talheres de prata metálica (Ag) pode ocorrer devido à presença de sulfetos que são derivados de enxofre (S) e encontrados nos alimentos. A equação química de oxidação e redução que representa esse processo está descrita a seguir.



Nesse processo, o agente redutor é

- A) o sulfeto de hidrogênio.
- B) o oxigênio gasoso.
- C) o sulfeto de prata.
- D) a prata metálica.
- E) a água.

**Justificativa:**

17) “Arqueólogos franceses encontraram grandes quantidades de dióxido de manganês em resquícios de carvão e fuligem das fogueiras. Isso sugere que os neandertais não gastavam tanta energia atrás desse composto químico só para pintar o corpo, como suspeitavam os pesquisadores, e, sim, para fazer fogueiras. Mas qual a relação desse mineral com fogo ? Toda. Por ser um mineral muito abrasivo, quando moído e colocado sobre madeira, diminui a temperatura necessária para combustão - a centelha ideal para facilitar a vida dos nossos parentes distantes.”

Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/neandertais--usavam-quimica-para-acender-fogo>>. Adaptado. Acesso em: 18 jul. 2016.

Sabemos que o dióxido de manganês,  $MnO_2$ , ao ser misturado à madeira, era lentamente aquecido em presença do ar, sofrendo decomposição com liberação de oxigênio e facilitando a combustão da madeira para acender as fogueiras, segundo a seguinte equação:



O dióxido de manganês é um poderoso agente

- A) redutor, por oxidar o oxigênio, sofrendo oxidação.
- B) redutor, por oxidar o oxigênio, sofrendo redução.
- C) redutor, por reduzir o oxigênio, sofrendo oxidação.
- D) oxidante, por reduzir o oxigênio, sofrendo oxidação.
- E) oxidante, por oxidar o oxigênio, sofrendo redução.

**Justificativa:**

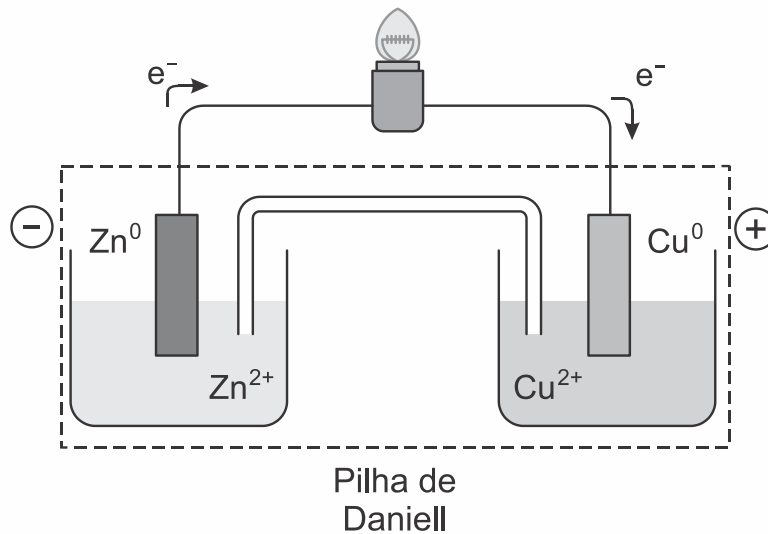
18) Os óxidos de nitrogênio, importantes poluentes atmosféricos, são emitidos como resultado da combustão de qualquer substância que contenha nitrogênio e são introduzidos na atmosfera pelos motores de combustão interna, fornos, caldeiras, estufas, incineradores utilizados pelas indústrias químicas e pela indústria de explosivos. Os principais óxidos de nitrogênio são: NO (óxido nítrico);  $NO_2$  (dióxido de nitrogênio). O NO (óxido nítrico) pode ser obtido na reação entre a prata metálica, Ag, e o ácido nítrico,  $HNO_3$ , como mostra a reação abaixo :



Em relação à obtenção do NO (óxido nítrico), podemos afirmar que

- A) na reação, o agente oxidante é a prata.
- B) na reação, o  $HNO_3$  é o agente oxidante.
- C) na reação, o nitrogênio do NO sofre oxidação.
- D) o número de oxidação do nitrogênio no  $HNO_3$  é igual a 4+.
- E) na reação, a prata ganha 3 elétrons no total.

19) Na pilha de Daniell, ocorre uma reação de oxirredução espontânea, conforme representado esquematicamente na figura abaixo. Duas placas metálicas estão mergulhadas em soluções aquosas de seus cátions.



Considerando a informação apresentada, analise as afirmações a seguir.

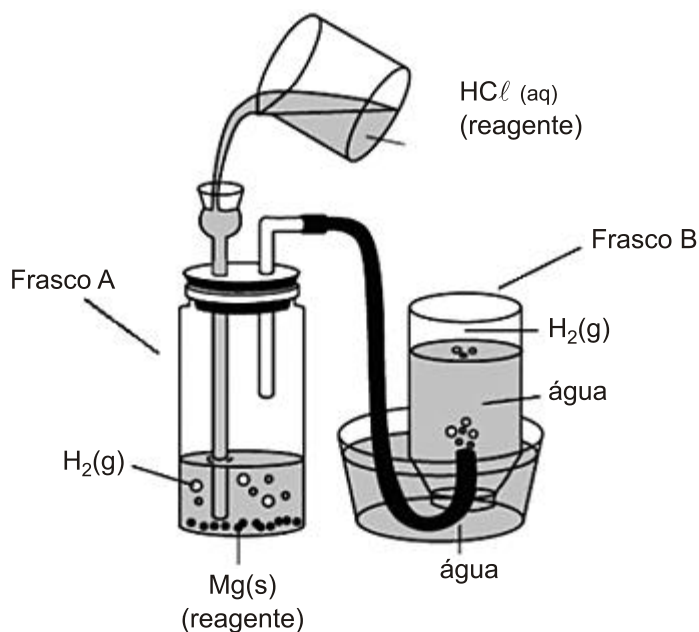
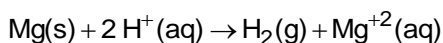
- I. Na reação de oxirredução espontânea, representada na pilha de Daniell, a espécie que se oxida, no caso o  $Zn(s)$ , transfere elétrons para a espécie que sofre redução, os íons  $Cu^{2+}(aq)$ .
- II. O  $Zn(s)$  sofre redução, transferindo elétrons para os íons  $Cu^{2+}(aq)$  que sofrem oxidação.
- III. Para que ocorra a reação de oxirredução espontânea, o potencial de redução do cobre deve ser maior do que o do zinco.
- IV. A placa de  $Zn(s)$  sofre corrosão, tendo sua massa diminuída e a placa de cobre é recoberta com um depósito de cobre metálico.
- V. A concentração de íons  $Cu^{2+}(aq)$  aumenta, e a concentração de íons  $Zn^{2+}(aq)$  diminui em cada um dos seus respectivos compartimentos.

Sobre a pilha de Daniell, está(ão) correta(s) apenas o que se afirma em

- A) I, III e IV.
- B) II e V.
- C) I, II e V.
- D) III, IV e V.
- E) II e III.

**Justificativa:**

20) A figura a seguir mostra um pequeno sistema que coleta gás hidrogênio,  $H_2(g)$ . O funcionamento ocorre desta maneira: são colocados em quantidades estequiométricas, no frasco A, pedaços de magnésio metálico,  $Mg(s)$ , e um volume de ácido clorídrico,  $HCl(aq)$ . Uma reação de oxidação-redução ocorre entre os dois reagentes, e o gás hidrogênio é produzido, como mostra a equação. Em seguida, o  $H_2(g)$  passa por uma mangueira e é recolhido no frasco B.



Sobre o sistema e as espécies químicas presentes nele, é correto afirmar que

- A) a densidade do gás hidrogênio é maior que a densidade da água líquida.
- B) ao final da reação, restam apenas íons  $Cl^-$  na solução do frasco A.
- C) o  $Mg(s)$  oxida-se e migra para a solução na forma de cátion  $Mg^{+2}$ .
- D) os íons  $H^+$  são os agentes redutores da reação com o magnésio metálico.
- E) finalizada a reação, a mistura contida no frasco B é do tipo homogênea.

**Justificativa:**