

# Resolução das atividades complementares

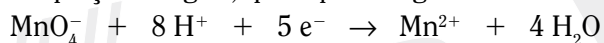


## Química

### Q61 – Óxido-redução

p. 76

**1** (UFRRJ) O permanganato de potássio é utilizado como antimicrobiano em certos tratamentos e podemos afirmar, observando a equação a seguir, que o permanganato é:

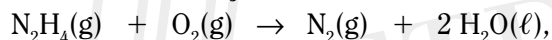


- a) um agente redutor.                      c) uma forma reduzida.                      e) um íon positivo.  
b) um agente oxidante.                      d) uma forma oxidada.

*Resolução:*

O íon permanganato,  $\text{MnO}_4^-$ , na semi-reação equacionada acima, está sofrendo redução (ganho de elétrons). Ele atua, portanto, como agente oxidante.

**2** (Unimontes-MG) Uma das características do nitrogênio é a ampla diversidade dos seus compostos. A hidrazina,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , por exemplo, é usada no tratamento da água das caldeiras de usinas geradoras em que o oxigênio ( $\text{O}_2$ ), dissolvido na água, pode contribuir para a corrosão do metal do casco e tubos das caldeiras. O tratamento da água pode ser expresso pela equação



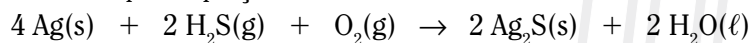
concluindo-se, assim, que a hidrazina, na água das caldeiras,

- a) oxida o metal do casco e tubos.                      c) reduz o oxigênio dissolvido.  
b) remove o metal do casco e tubos.                      d) facilita a corrosão dos tubos.

*Resolução:*

Devido à reação com a hidrazina, o  $\text{O}_2$  (NOX = 0) é reduzido a  $\text{H}_2\text{O}$  (NOX = -1).

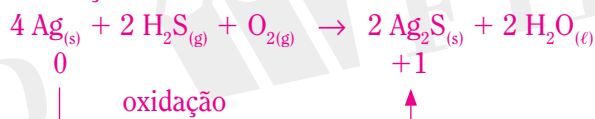
**3** (UFRGS-RS) A cebola, por conter derivados de enxofre, pode escurecer talheres de prata. Este fenômeno pode ser representado pela equação:



A respeito deste fato, pode-se afirmar que

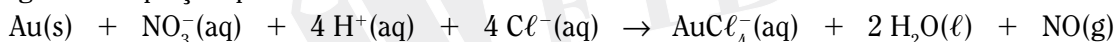
- a) a prata sofre redução.                      c) o oxigênio sofre oxidação.                      e) o enxofre sofre redução.  
b) a prata é o agente redutor.                      d) o  $\text{H}_2\text{S}$  é o agente oxidante.

*Resolução:*



A prata sofre oxidação. Atua, portanto, como agente redutor.

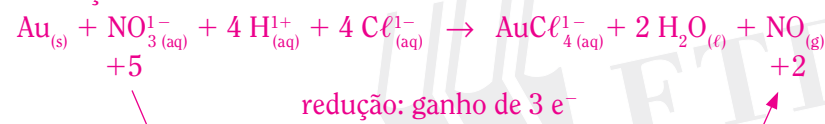
**4** (UFC-CE) A dissolução do ouro em água-régia (uma mistura de ácido nítrico e ácido clorídrico) ocorre segundo a equação química:



Com relação à reação acima, assinale a alternativa correta.

- a) O nitrato atua como agente oxidante.                      d) O oxigênio sofre oxidação de 2 elétrons.  
b) O estado de oxidação do N passa de +5 para -3.                      e) O íon hidrogênio atua como agente redutor.  
c) O cloreto atua como agente redutor.

*Resolução:*



O nitrogênio do íon nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) sofre redução. O nitrato, portanto, atua como agente oxidante.

# Resolução das atividades complementares



## Química

### Q62 – Reações de deslocamento

p. 80

- 1** (Fatec-SP) Durante uma investigação criminal, o perito determinou o exame das roupas da vítima. Para isso, ordenou o seguinte procedimento: queimar totalmente uma amostra do tecido, recolher as cinzas em um frasco, tratá-las com água destilada, agitar e filtrar. O resíduo obtido no filtro, em estado de alta pureza, é o constituinte desejado. Certamente o perito estava procurando:
- a) perfume francês.                      c) cocaína.                                      e) sangue.  
b) maconha.                                      **(d)** ouro em pó.

*Resolução:*

O ouro em pó não é combustível. Resiste, portanto, ao processo de queima efetuado. Além disso, não se dissolve em água destilada e, por essa razão, fará parte do resíduo da filtração efetuada.

- 2** (Fuvest-SP) Em seu livro de contos, *O Sistema Periódico*, o escritor italiano Primo Levi descreve características de elementos químicos e as relaciona a fatos de sua vida.

Dois trechos desse livro são destacados a seguir:

- (I) “[Este metal] é mole como a cera (...); reage com a água onde flutua (um metal que flutua!), dançando freneticamente e produzindo hidrogênio.”
- (II) “[Este outro] é um elemento singular: é o único capaz de ligar-se a si mesmo em longas cadeias estáveis, sem grande desperdício de energia, e para a vida sobre a Terra (a única que conhecemos até o momento) são necessárias exatamente as longas cadeias. Por isso, (...) é o elemento-chave da substância viva.”

O metal e o elemento referidos nos trechos (I) e (II) são, respectivamente,

- a) mercúrio e oxigênio.                      c) alumínio e silício.                                      e) potássio e oxigênio.  
b) cobre e carbono.                                      **(d)** sódio e carbono.

*Resolução:*

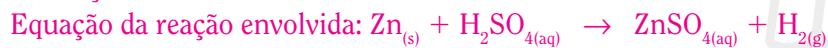
O sódio metálico é amorfo, mole e de menor massa específica que a água (flutua na água). Reage com a água violentamente produzindo hidrogênio gasoso, de acordo com a equação abaixo:



O elemento capaz de ligar-se a si mesmo formando longas cadeias e que está presente em estruturas complexas ligadas à vida (proteínas, DNA etc.) é o carbono.

**3** (ESPM-SP) Ao cair um pedaço de zinco em um recipiente contendo ácido sulfúrico, há o desprendimento de um gás. Cite o nome desse gás.

*Resolução:*



O gás liberado na reação é o gás hidrogênio.

**4** (Fuvest-SP) Quatro placas metálicas, rotuladas A, B, C e D, foram identificadas com base nas seguintes propriedades:

- Após o polimento das placas, B é a única que apresenta cor diferente das demais.
- Apenas C e D reagem com ácido clorídrico diluído, liberando hidrogênio.
- D é o metal mais denso.

Associe as placas A, B, C e D com os metais alumínio, cobre, prata e chumbo.

*Resolução:*

D é o chumbo (metal mais denso).

B é o cobre (metal que apresenta cor diferente dos demais).

C é o alumínio (reage com ácido clorídrico diluído produzindo hidrogênio gasoso).

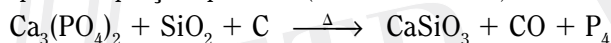
A é a prata.

## Química

### Q63 – Balanceamento de reações I

p. 84

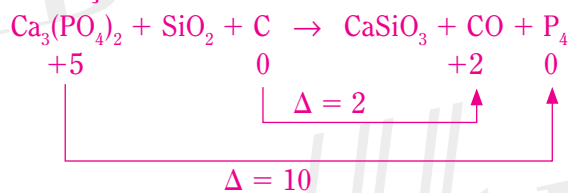
**1** (USJT-SP) O fósforo branco ( $P_4$ ) é uma substância muito empregada para finalidades bélicas, na confecção de bombas incendiárias e granadas luminosas. Ele é obtido pelo aquecimento, em forno elétrico, de fosfato de cálcio, areia e coque. A equação química (não-balanceada) é:



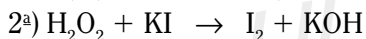
Os coeficientes estequiométricos da equação, respectivamente, são:

- a) 1, 3, 2, 3, 2 e 1                      c) 1, 3, 5, 3, 5 e 1                      e) 4, 12, 20, 12, 10 e 1  
 b) 2, 6, 10, 6, 8 e 1                      **d) 2, 6, 10, 6, 10 e 1**

*Resolução:*



**2** (UEL-PR) O peróxido de hidrogênio puro é líquido, incolor, xaroposo e muito reativo. É comercializado como reagente químico em solução aquosa e, dependendo da concentração, pode ser empregado como anti-séptico ou como alvejante. Considere as duas seguintes equações não equilibradas como exemplos de reações que ocorrem ao se utilizar o peróxido de hidrogênio e analise as afirmativas a seguir.



I. O peróxido de hidrogênio é agente redutor em ambas as equações.

II. O peróxido de hidrogênio atua como agente redutor na primeira reação e como agente oxidante na segunda reação.

III. O número de elétrons envolvidos na semi-reação do peróxido de hidrogênio na segunda reação é 2.

IV. A soma algébrica dos coeficientes mínimos inteiros para a primeira reação equilibrada é 26.

São corretas as afirmativas:

a) I, III e IV.

**c)** II e III.

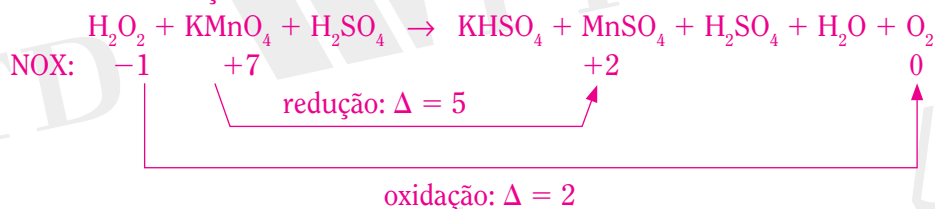
e) II e IV.

b) II, III e IV.

d) I e III.

*Resolução:*

Análise da 1ª reação:



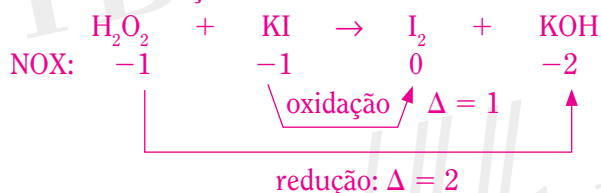
$\text{H}_2\text{O}_2$ : sofre oxidação – agente redutor.

$\text{KMnO}_4$ : sofre redução – agente oxidante.

Equação balanceada:



Análise da 2ª reação:



$\text{H}_2\text{O}_2$ : sofre redução – agente oxidante.

$\text{KI}$ : sofre oxidação – agente redutor.

Equação balanceada:



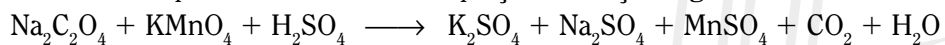
I. Falsa. O peróxido de hidrogênio é agente oxidante na 2ª reação.

II. Verdadeira.

III. Verdadeira. Cada molécula de peróxido de hidrogênio ganha  $2 e^-$  para sofrer redução:  $\Delta = 2$ .

IV. Falsa. A soma algébrica para os coeficientes mínimos inteiros para a primeira reação balanceada é 30.

**3** (UFG-GO) Após incineração de lixo, faz-se a determinação de carbono não-queimado e matéria fermentável por um método que se fundamenta na equação de reação seguinte:



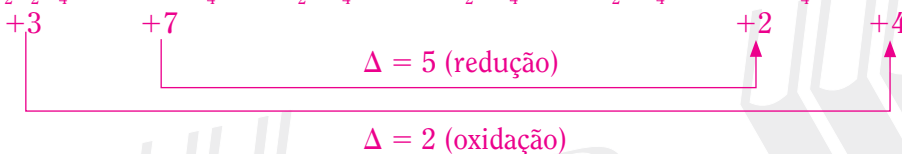
A respeito dessa equação de reação, pedem-se:

- o agente oxidante e o agente redutor;
- o balanceamento da equação.

*Resolução:*

a) Agente oxidante (substância que sofre redução):  $\text{KMnO}_4$

Agente redutor (substância que sofre oxidação):  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$



## Química

### Q64 – Balanceamento de reações II

p. 89

**1** Segundo notícia de um jornal da região do ABC, na Grande São Paulo, em 28/06/2004 um erro operacional causou a intoxicação de 17 funcionários da empresa Mahle Metal Leve e de outros dois funcionários da companhia vizinha, a Daimler Chrysler, em São Bernardo do Campo (SP). O acidente ocorreu quando um funcionário jogou ácido clorídrico em um tanque para limpeza de dejetos no qual já havia hipoclorito de sódio.

A mistura entre os dois produtos causou uma reação química, gerando gás cloro — altamente tóxico e que em altas concentrações pode até matar.

Assinale a alternativa que contém a equação química da transformação descrita nessa notícia de jornal.

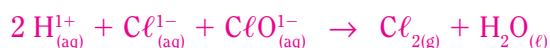
- a)  $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{NaH}(\text{aq})$   
b)  $2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{ClO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$   
c)  $\text{Cl}_2(\text{aq}) + \text{NaClO}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{NaClO}_2(\text{aq})$   
d)  $\text{Cl}_2(\text{aq}) + \text{ClO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$   
e)  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{ClO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{ClO}_2(\text{g}) + \text{HClO}(\text{aq})$

*Resolução:*

Equação da reação envolvida na forma molecular:



Equação da reação envolvida na forma iônica:



**2** (PUC-RS) Das equações a seguir, aquela em que o peróxido de hidrogênio atua somente como redutor é:

- a)  $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$   
b)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
c)  $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
d)  $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$   
e)  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KI} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{I}_2 + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$

*Resolução:*



Nessa equação, o manganês passa de NOX +4 para NOX +2, ganha 2 elétrons, sofre redução. O  $\text{MnO}_2$  é um agente oxidante.

O oxigênio passa de NOX -1 para NOX 0, perde 1 elétron, sofre oxidação.

O  $\text{H}_2\text{O}_2$  é um agente redutor. Observe que a água é apenas um produto da decomposição do peróxido de hidrogênio; ela não participa efetivamente da transferência de elétrons.



**3** (UFBA) Após equilibrar a equação a seguir, indique as proposições corretas:



01. O HCl é o agente oxidante.

02. O menor coeficiente inteiro do  $\text{Cl}_2$  é 3.

04. O átomo de cloro sofreu redução.

08. O número de oxidação do crômio, no  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , é +6.

16. O átomo de crômio sofreu oxidação.

32. O  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  é o agente redutor.

64. A soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros de KCl,  $\text{CrCl}_3$  e  $\text{Cl}_2$  é igual ao coeficiente estequiométrico inteiro da água.

*Resolução:*

São corretos os itens 02, 08 e 64.

O crômio passa de NOX +6 para NOX +3, ganha 3 elétrons, sofre redução.

O  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  é um agente oxidante.

O cloro passa de NOX -1 para NOX 0, perde 1 elétron, sofre oxidação.

O HCl é um agente redutor.

Equação balanceada:



O item 01 é errado porque o HCl é um agente redutor.

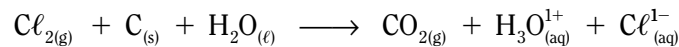
O item 04 é errado porque o átomo de cloro sofreu oxidação.

O item 16 é errado porque o átomo de crômio sofreu redução.

O item 32 é errado porque o  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  é um agente oxidante.

Resposta: soma = 74.

**4** (PUCCamp-SP) Os filtros contendo carvão ativo procuram eliminar o excesso de cloro na água tratada. Pode ocorrer a reação:



Balanceando-se essa equação com os menores números inteiros possíveis, qual a soma dos coeficientes do primeiro membro?

a) 5

c) 7

e) 9

b) 6

d) 8

*Resolução:*

O cloro passa de NOX 0 para NOX -1, ganha elétrons, sofre redução.

O carbono passa de NOX 0 para NOX +4, perde elétrons, sofre oxidação.

$$\text{Cl}_2: \Delta \cdot x = \text{coeficiente} \Rightarrow 1 \cdot 2 = \cancel{2} \quad 1$$

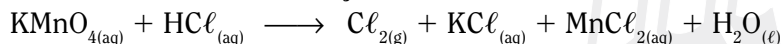
$$\text{C}_{(\text{s})}: \Delta \cdot x = \text{coeficiente} \Rightarrow 4 \cdot 1 = \cancel{4} \quad 2$$



No primeiro membro:  $2 + 1 + 6 = 9$ .

**5** (FUPE) O método mais usado em laboratório para a obtenção de cloro é o da oxidação do ácido clorídrico com permanganato de potássio.

A equação não-balanceada abaixo representa a reação que ocorre nesse método.



Para se obterem 10 mols de cloro são necessários:

(Admita que os reagentes são puros e que a reação ocorre com 100% de rendimento.)

- a) 5 mol de  $\text{KMnO}_4$  e 5 mol de  $\text{HCl}$ .  
 b) 1 mol de  $\text{KMnO}_4$  e 16 mol de  $\text{HCl}$ .  
 c) 8 mol de  $\text{KMnO}_4$  e 28 mol de  $\text{HCl}$ .  
 d) 2 mol de  $\text{KMnO}_4$  e 30 mol de  $\text{HCl}$ .  
 e) 4 mol de  $\text{KMnO}_4$  e 32 mol de  $\text{HCl}$ .

**Resolução:**

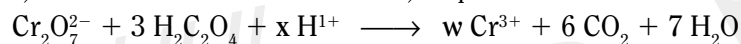
Balaceando a reação, temos:



2 mol de  $\text{KMnO}_{4(\text{s})}$  reagem com 16 mol de  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$  fornecendo 5 mol de  $\text{Cl}_{2(\text{g})}$ .

Para obter o dobro de  $\text{Cl}_{2(\text{g})}$ , é necessário utilizar o dobro dos reagentes, portanto, 4 mol de  $\text{KMnO}_{4(\text{s})}$  e 32 mol de  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ .

**6** (Mack-SP) Após o acerto dos coeficientes, verifica-se se uma equação iônica está corretamente balanceada quando o total de cargas elétricas dos reagentes é igual ao total de cargas dos produtos. Desse modo, na equação abaixo, os coeficientes x e w devem ser, respectivamente:



- a) 12 e 3  
 b) 8 e 2  
 c) 3 e 1  
 d) 7 e 3  
 e) 6 e 2

**Resolução:**

Como existem 2 átomos de Cr no primeiro membro, devem existir também dois átomos de Cr no segundo membro. Portanto, w é igual a 2.

Fazendo o balanço de cargas na equação, tem-se:

$$-2 + x = +6 \Rightarrow x = 8$$

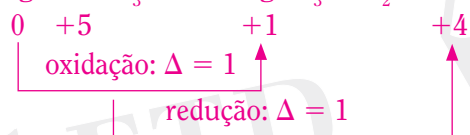
**7** (Uespi-PI) Dada a seguinte reação:



Depois de balanceada a reação, a soma dos coeficientes dos reagentes e a soma dos coeficientes dos produtos serão respectivamente:

- a) 12 e 3  
 b) 8 e 2  
 c) 3 e 1  
 d) 3 e 3  
 e) 6 e 2

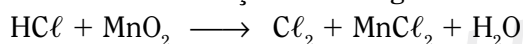
**Resolução:**



Portanto, a equação balanceada é:



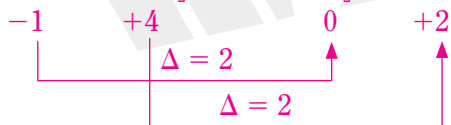
**8** (UFRRJ) A equação não-balanceada de obtenção do cloro gasoso é:



Indique:

- A reação química equilibrada.
- O agente oxidante.
- O agente redutor.

*Resolução:*

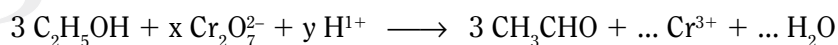


b) Agente oxidante =  $\text{MnO}_2$

c) Agente redutor =  $\text{HCl}$

**9** (UFSE) Certos “bafômetros”, utilizados pela polícia rodoviária quando há suspeita de embriaguez, baseiam-se na oxidação do etanol pelo dicromato de potássio em meio aquoso ácido.

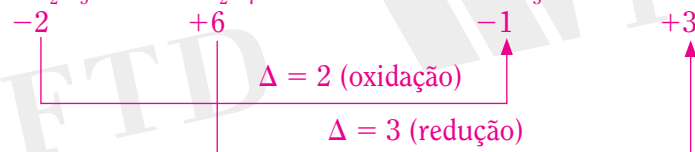
Quando há suficiente etanol para reduzir todo o dicromato, a cor da solução muda de laranja,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , para verde,  $\text{Cr}^{3+}$ .



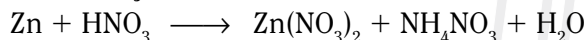
Na equação representada acima, quando corretamente balanceada, x e y valem, respectivamente,

- 1 e 8
- 1 e 10
- 2 e 5
- 2 e 9
- 2 e 10

*Resolução:*



**10** (UCG-GO) Sobre a seguinte equação química não-balanceada,



pode-se afirmar que:

- 01. o  $\text{HNO}_3$  é o agente oxidante.
- 02. os produtos da reação são nitrato de zinco, nitrato de amônio e peróxido de hidrogênio.
- 04. balanceando-se a equação com os menores números inteiros possíveis, conclui-se que a soma dos coeficientes dos reagentes é igual à soma dos coeficientes dos produtos.
- 08. verifica-se que o zinco metálico sofre oxidação na presença de ácidos, isto é, seu número de oxidação varia de 0 a 2+.
- 16. trata-se de uma reação de dupla troca.
- 32. nessa equação há 5 substâncias compostas.

*Resolução:*

01. Verdadeira.

02. Falsa. Os produtos da reação são nitrato de zinco, nitrato de amônio e água.

04. Falsa.  $4 \text{Zn} + 10 \text{HNO}_3 \rightarrow 4 \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 1 \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$



Soma dos coeficientes dos reagentes = 14

Soma dos coeficientes dos produtos = 8

08. Verdadeira.

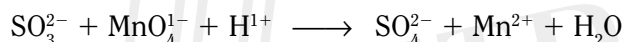
16. Falsa. Trata-se de uma reação de oxirredução.

32. Falsa. Há 4 substâncias compostas.

Resposta: soma = 9.

**11** (Unicap-PE) Assinale I para correto e II para errado.

Seja a equação iônica abaixo:



Após o seu balanceamento, com os menores números inteiros, podemos concluir que:

I – II

- 0 – 0 o enxofre no  $\text{SO}_3^{2-}$  se oxida;
- 1 – 1 o coeficiente da água é 6;
- 2 – 2 o agente oxidante é o  $\text{MnO}_4^{1-}$ ;
- 3 – 3 o enxofre no  $\text{SO}_3^{2-}$  tem número de oxidação +6;
- 4 – 4 a soma dos menores coeficientes inteiros da equação balanceada é 23.

*Resolução:*



0 – 0. Verdadeira.

1 – 1. Falsa. O coeficiente da água é 3.

2 – 2. Verdadeira.

3 – 3. Falsa. O enxofre no  $\text{SO}_3^{2-}$  tem número de oxidação +4.

4 – 4. Verdadeira.