

Balanceamento de equações por tentativa e reações redox

Resumo

Existem alguns métodos para se fazer balanceamento de reações, entre eles, o método das tentativas (MACHO) é um dos mais utilizados.

Método das tentativas: Consiste em colocar os coeficientes, ao seu modo, até igualar o número de átomos dos reagentes (lado esquerdo da seta) com os produtos (lado direito da seta). Podemos adotar uma sequência para facilitar a definição dos coeficientes, que chamamos de MACHO:

Metais

Ametais

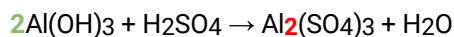
Carbono

Hidrogênio

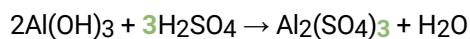
Oxigênio

Exemplo: $\text{Al(OH)}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$

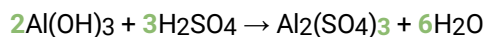
1. Ajuste o metal (alumínio)



2. Ajuste o enxofre (ametal):

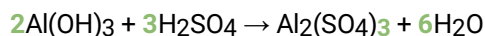


3. Ajuste o hidrogênio:



$$2 \times 3 = 6 \quad 2 \times 3 = 6 \quad 6 \times 2 = 12$$

4. Ajuste o oxigênio:

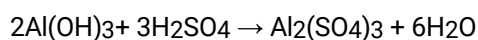


$$2 \times 3 = 6 + 3 \times 4 = 12 = 3 \times 4 = 12 + 6 \times 1 = 6$$

$$18 = 18$$

Observe que os oxigênios, por conta da ordem de balanço aplicada, se balancearam automaticamente.

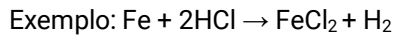
Logo a reação balanceada fica:



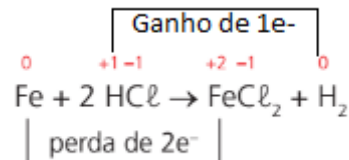
E seus coeficientes estequiométricos são $\rightarrow 2:3:1:6$

Reações de oxirredução ou redox

Reações de redox, são as que ocorrem com transferência de um ou mais elétrons entre as espécies participantes.



Para saber se a reação é de oxirredução basta determinar o nox de cada átomo e verificar se, aos pares, o nox muda.



Obs.: O número de elétrons ganhos deverá ser igual ao número de elétrons perdidos.

Oxidação e agente redutor

É o fenômeno da perda de elétrons. A espécie química, ao sofrer oxidação, tende a ceder elétrons, sendo considerado o agente redutor da reação.

Redução ou agente oxidante

É o fenômeno do ganho de elétrons. A espécie química, ao sofrer redução, tende a receber elétrons, sendo considerada o agente oxidante da reação.

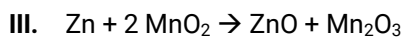
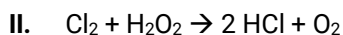
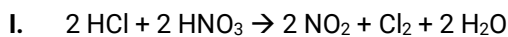
Dica para lembrar:

Quem sofre Oxidação → Perde elétrons → É agente Redutor

Quem sofre Redução → Ganha elétrons → É agente Oxidante

Exercícios

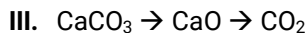
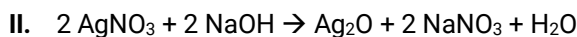
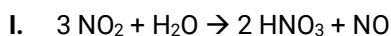
1. Analise as seguintes reações:



Os agentes oxidantes das reações I, II e III são, respectivamente:

- a) HCl; Cl₂; Zn
- b) HCl; H₂O₂; MnO₂
- c) HNO₃; H₂O₂; MnO₂
- d) HNO₃; H₂O₂; Zn
- e) HNO₃; Cl₂; MnO₂

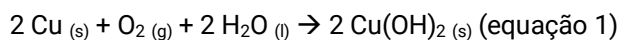
2. Considere as transformações químicas abaixo:



Ocorre óxido-redução apenas em:

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

3. Em contato com ar úmido, um telhado de cobre é lentamente coberto por uma camada verde de CuCO₃, formado pela seqüência de reações representadas pelas equações a seguir:

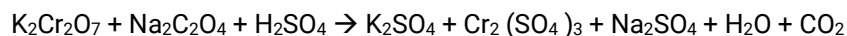


Com relação ao processo global que ocorre, pode-se afirmar:

- a) as duas reações são de óxido-redução.
- b) apenas a reação 1 é de óxido-redução.
- c) apenas a reação 2 é de óxido-redução.
- d) nenhuma das reações é de óxido-redução.
- e) o Cu (s) é o agente oxidante da reação 1.

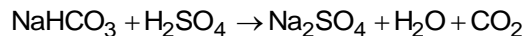
4. Escolha a alternativa que apresenta a equação da reação em que o átomo de enxofre sofreu oxidação.
- $\text{H}_2 \text{(g)} + \text{S} \text{(s)} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \text{(g)}$
 - $2 \text{HCl} \text{(g)} + \text{FeS} \text{(s)} \rightarrow \text{FeCl}_2 \text{(s)} + \text{H}_2\text{S} \text{(g)}$
 - $\text{SO}_3 \text{(g)} + \text{Na}_2\text{O} \text{(s)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \text{(s)}$
 - $2 \text{ZnS} \text{(s)} + 3 \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow 2 \text{ZnO} \text{(s)} + 2 \text{SO}_2 \text{(g)}$
 - $3 \text{Na}_2\text{S} \text{(s)} + 2 \text{FeCl}_3 \text{(s)} \rightarrow 6 \text{NaCl} \text{(s)} + \text{Fe}_2\text{S}_3 \text{(s)}$

5. As reações químicas de oxi-redução, basicamente, são constituídas de espécies que podem perder e receber elétrons simultaneamente. Na reação:



Qual é o agente redutor?

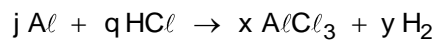
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 - $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
 - H_2SO_4
 - K_2SO_4
 - $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
6. O bicarbonato de sódio é usado em dois tipos diferentes de extintores: o extintor de espuma química e o extintor de pó químico seco. No primeiro, o bicarbonato de sódio reage com o ácido sulfúrico que, em contato, produzem a espuma e CO_2 conforme a reação não balanceada abaixo.



É correto afirmar que, após o balanceamento, os valores dos coeficientes estequiométricos da esquerda para a direita são, respectivamente,

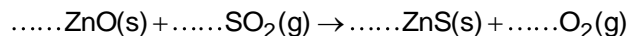
- 2, 1, 1, 1 e 2.
- 1, 1, 1, 2 e 1.
- 1, 1, 1, 1 e 1.
- 2, 2, 2, 2 e 2.
- 2, 1, 1, 2 e 2.

7. O gás hidrogênio (H_2) é uma excelente alternativa para substituir combustíveis de origem fóssil ou qualquer outro que produza CO_2 . Uma forma bastante simples de produzir gás hidrogênio em pequena escala é adicionando alumínio a ácido clorídrico, de acordo com a equação a seguir:



Após o balanceamento correto, a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros **j**, **q**, **x** e **y** será:

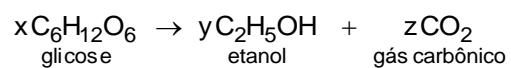
- a) 4.
 - b) 9.
 - c) 11.
 - d) 13.
 - e) 15.
8. *Airbags* são hoje em dia um acessório de segurança indispensável nos automóveis. A reação que ocorre quando um *airbag* infla é $NaN_3(s) \rightarrow N_2(g) + Na(s)$.
- Quando se acertam os coeficientes estequiométricos, usando o menor conjunto adequado de coeficientes inteiros, a soma dos coeficientes é
- a) 3.
 - b) 5.
 - c) 7.
 - d) 8.
 - e) 9.
9. O mineral esfalerita, composto de sulfeto de zinco (ZnS), é usado em telas de raios X e tubos de raios catódicos, pois emite luz por excitação causada por feixe de elétrons. Uma das etapas da obtenção do metal pode ser representada pela seguinte equação química não balanceada:



Nessa equação, se o coeficiente estequiométrico da esfalerita for 2, os coeficientes estequiométricos, em números mínimos e inteiros, do oxigênio, do óxido de zinco e do dióxido de enxofre serão, respectivamente:

- a) 2, 2 e 2.
- b) 2, 2 e 3.
- c) 2, 3 e 3
- d) 3, 2 e 2
- e) 3, 3 e 3

10. Fermentações são usadas desde os tempos antigos para fabricar bebidas e pães. A equação química abaixo é demonstrativa desse processo.

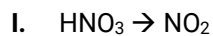


Após balancear a equação, escolha, entre as alternativas abaixo, a que apresenta os valores corretos para os coeficientes x , y e z .

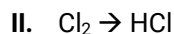
- a) $x = 1$ $y = 2$ $z = 3$
- b) $x = 1$ $y = 2$ $z = 2$
- c) $x = 2$ $y = 1$ $z = 2$
- d) $x = 2$ $y = 2$ $z = 2$
- e) $x = 1$ $y = 1$ $z = 1$

Gabarito

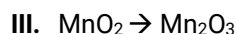
1. E



NOX do N varia de +5 para +4 (Sofre redução, logo é agente oxidante)

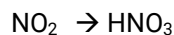


NOX do Cl varia de 0 para -1 (Sofre redução, logo é agente oxidante)

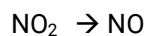


NOX do Mn varia de +4 para +3 (Sofre redução, logo é agente oxidante)

2. A



NOX do N varia de +5 para +4



NOX do N varia de +5 para +2

3. B

Na equação 1, o cobre varia seu NOX de 0 para +2, e o oxigênio varia seu NOX de 0 para -2.

Na equação 2 não ocorre óxido-redução.

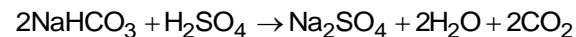
4. D

Nessa reação o zinco varia seu NOX de -2 para +4, logo sofre uma oxidação.

5. B

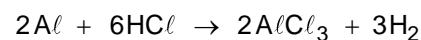
O Carbono sofre uma oxidação variando seu NOX de +3 para +4, logo o oxalato de sódio é o agente redutor.

6. E



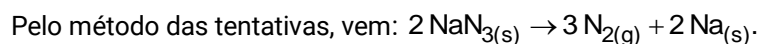
Coeficientes estequiométricos após o balanceamento: 2 : 1 : 1 : 2 : 2.

7. D



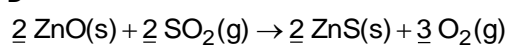
$2 + 6 + 2 + 3 = 13$

8. C



Soma = $2 + 3 + 2 = 7$.

9. D

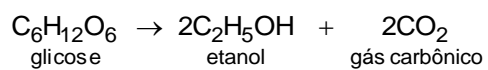


Oxigênio (O_2) = 3

Óxido de zinco (ZnO) = 2

Dióxido de enxofre (SO_2) = 2

10. B



Assim:

$x = 1$; $y = 2$ e $z = 2$.