

Balanceamento redox

Resumo

Método da oxido-redução

O método das tentativas em algumas reações redox não é muito prático, veja um passo-a-passo de como equilibrar esse tipo de reação:

1. Determinar o nox dos elementos na equação;
2. Identificar os elementos que sofreram oxidação e redução, encontrando a variação de nox de cada um (ex.: se um elemento tinha nox +2 e passou para +4, sua variação será igual a 2).
3. Multiplicar o valor de cada variação encontrada pelo número de átomos dos elementos que sofreram a variação.

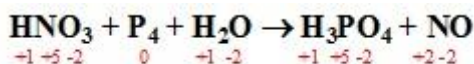
Obs1: Se os valores forem múltiplos (ex.: 9 e 6), devemos simplificá-los ($9 \div 3$, $6 \div 3$).

4. O valor da variação total do elemento que sofreu oxidação deve ser transportado para onde houve redução e vice-versa.

Obs2: A substância que deve receber o coeficiente é aquela que possui o maior número de átomos que efetivamente se oxidaram ou reduziram.

5. Terminar o balanceamento pelo método da tentativa.

Veja o exemplo:



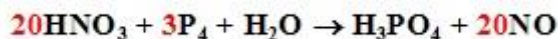
O nox do nitrogênio era +5 e diminuiu para +2, ou seja, ele reduziu e sua variação será de 3.

O nox do fósforo era 0 e aumentou para +5, portanto, ele oxidou. Sua variação será de 5.

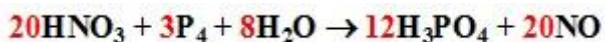
Temos 1 átomo de N, então, $1 \times 3 = 3$ (variação total).

Temos 4 átomos de P, então, $4 \times 5 = 20$ (variação total).

Agora é só colocar a total do N na frente do P que tiver maior número de átomos e a total do P na frente do N que tiver maior número de átomos (como, neste caso, o N dos reagentes tem o mesmo número do N dos produtos, colocamos o coeficiente na frente dos dois). Teremos, então:



Por fim faremos o balanceamento pelo método das tentativas. Se temos 12 P nos reagentes, devemos ter o mesmo nos produtos. Para isso, vamos colocar 12 na frente do H_3PO_4 . Por fim, ficamos com 68 átomos de O nos produtos, colocando o 8 na frente da água igualamos as quantidades de oxigênio tanto nos produtos quanto nos reagentes. Pronto, sua equação já está balanceada.



Quer ver este material pelo Dex? Clique [aqui](#)

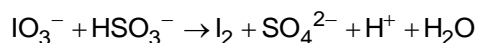
Exercícios

1. O cobre é uma substância que possui elevado potencial de redução e no seu estado metálico sofre pouco em termos de oxidação frente a ácidos, não sendo oxidado pela maioria deles. Todavia, ele é oxidado na presença de ácido nítrico, conforme mostra a equação não balanceada de uma das possíveis reações:



Após o balanceamento da equação com os coeficientes estequiométricos (menores números inteiros) a soma destes coeficientes será igual a

- a) 14
 - b) 18
 - c) 20
 - d) 24
 - e) 26
2. A respeito da equação iônica de oxirredução abaixo, não balanceada, são feitas as seguintes afirmações:

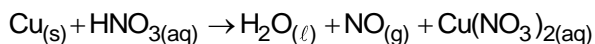


- I. a soma dos menores coeficientes inteiros possível para o balanceamento é 17.
- II. o agente oxidante é o ânion iodato.
- III. o composto que ganha elétrons sofre oxidação.
- IV. o Nox do enxofre varia de +5 para +6.

Das afirmações acima, estão corretas somente

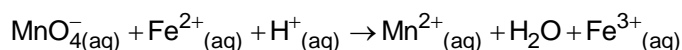
- a) II e III.
- b) I e II.
- c) I e III.
- d) II e IV.
- e) I e IV.

3. O cobre metálico pode ser oxidado por ácido nítrico diluído, produzindo água, monóxido de nitrogênio e um sal (composto iônico). A reação pode ser representada pela seguinte equação química (não balanceada):

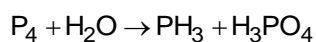


A soma dos coeficientes estequiométricos (menores números inteiros) da equação balanceada, o agente redutor da reação e o nome do composto iônico formado são, respectivamente,

- a) 18; Cu; nitrato de cobre I.
 - b) 20; Cu; nitrato de cobre II.
 - c) 19; HNO_3 ; nitrito de cobre II.
 - d) 18; NO; nitrato de cobre II.
 - e) 20; Cu; nitrato de cobre I.
4. Íons Fe^{2+} podem ser quantificados em uma reação de oxi-redução com íons MnO_4^- padronizado em meio ácido. Uma vez balanceada a equação química abaixo, a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros dos reagentes é:



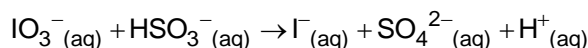
- a) 10
 - b) 3
 - c) 14
 - d) 5
 - e) 6
5. As fosfinas, PH_3 , são precursoras de compostos empregados na indústria petroquímica, de mineração e hidrometalurgia. Sua obtenção é feita a partir do fósforo elementar, em meio ácido, sob elevada pressão, e a reação se processa de acordo com



A soma dos menores valores inteiros dos coeficientes estequiométricos dessa equação corretamente balanceada é igual a

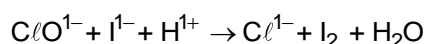
- a) 10.
- b) 11.
- c) 15.
- d) 22.
- e) 24.

6. A reação do iodato de potássio com bissulfito de sódio, em meio aquoso pode ser representada na sua forma iônica, sem os íons espectadores, como segue:



No balanço de massa e no balanço de carga com os menores coeficientes inteiros, a relação entre as quantidades, em mol, da espécie oxidante e da espécie redutora é de:

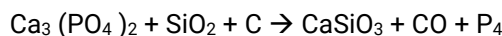
- a) 1:1
 - b) 1:2
 - c) 1:3
 - d) 2:1
 - e) 2:3
7. Três substâncias são de fundamental importância nas estações de tratamento de água (ETA): hipoclorito de sódio (NaClO), hipoclorito de cálcio [$\text{Ca}(\text{ClO})_2$] e cloro gasoso (Cl_2), que são utilizadas como agente bactericida e são adicionadas à água durante o processo de tratamento. Essas substâncias liberam o íon hipoclorito (ClO^{1-}) que é responsável pela eliminação das bactérias. O hipoclorito pode ser determinado em laboratório pela adição de iodeto em meio ácido, como mostra a reação abaixo:



Assinale a alternativa correta quanto a essa reação.

- a) O íon ClO^{1-} sofre oxidação.
- b) Depois de equilibrada a soma dos menores números inteiros dos coeficientes do I^{1-} e da H_2O é 3.
- c) O I_2 é o agente redutor.
- d) O H^{1+} sofre oxidação.
- e) O I^{1-} é o agente oxidante.

8. 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
 - b) 2, 6, 10, 6, 8 e 1
 - c) 1, 3, 5, 3, 5 e 1
 - d) 2, 6, 10, 6, 10 e 1
 - e) 4, 12, 20, 12, 10 e 1
9. O peróxido de hidrogênio dissolvido em água é conhecido como água oxigenada. O H_2O_2 é um agente oxidante, mas pode também atuar como agente redutor, dependendo da reação. Na equação



a soma dos coeficientes estequiométricos, após o balanceamento, e o agente oxidante são:

- a) 26 e $KMnO_4$
 - b) 24 e $KMnO_4$
 - c) 26 e H_2O_2
 - d) 24 e H_2O_2
 - e) 23 e O_2
10. $x IO_3^{1-} + 5 HSO_3^{1-} \rightarrow g H_2O + y H^{1+} + l_2 + w SO_4^{2-}$

A equação iônica acima representa a obtenção de iodo por meio da reação de iodato de sódio com bissulfito de sódio, a respeito da qual se fazem as afirmações:

- I. Os valores dos coeficientes do balanceamento x, y e w são, respectivamente, 2, 5 e 5.
- II. O número de oxidação do iodo varia de +5 para zero.
- III. O enxofre, no bissulfito, é oxidado.
- IV. A soma dos menores coeficientes inteiros do balanceamento é igual a 17.

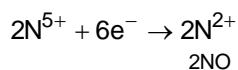
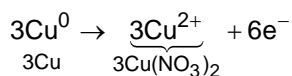
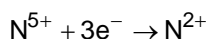
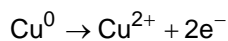
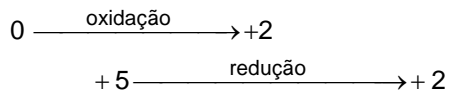
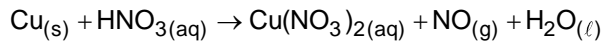
Das afirmações feitas, estão corretas:

- a) I, II, III e IV.
- b) II, III e IV, somente.
- c) I e II, somente.
- d) III e IV, somente.
- e) I e IV, somente.

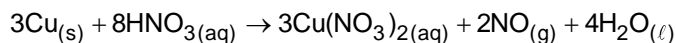
Gabarito

1. C

Teremos:



Então,



$$\text{Soma} = 3 + 8 + 3 + 2 + 4 = 20$$

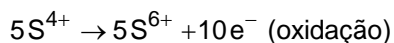
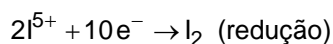
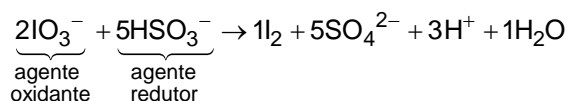
2. B

Teremos:

I e II estão corretas.

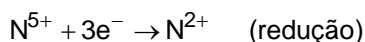
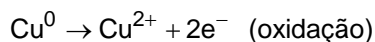
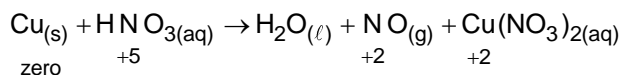
O composto que ganha elétrons sofre redução.

O Nox do enxofre varia de +4 para +6.

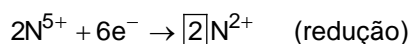
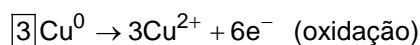


$$\text{Soma dos coeficientes: } 2 + 5 + 1 + 5 + 3 + 1 = 17.$$

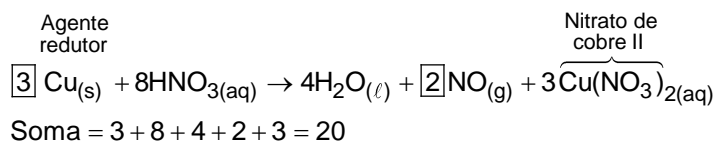
3. B



Igualando a quantidade de elétrons, vem:

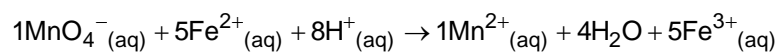
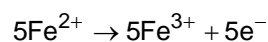
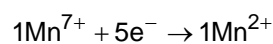
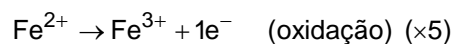
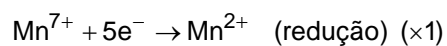
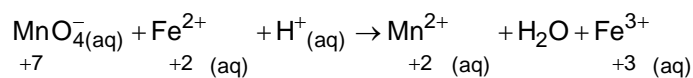


Então:



4. C

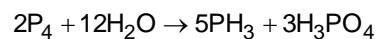
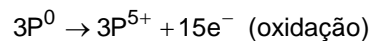
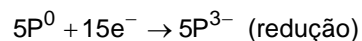
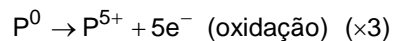
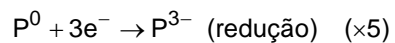
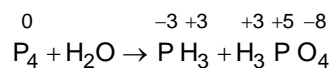
Balanceamento por redox:



Soma dos menores coeficientes estequiométricos dos reagentes = 1 + 5 + 8 = 14

5. D

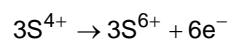
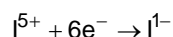
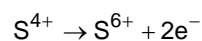
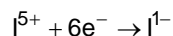
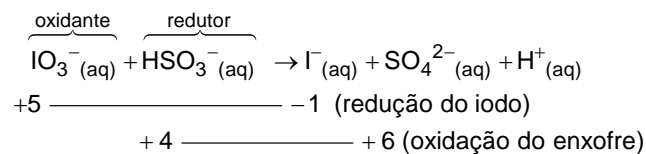
Teremos:



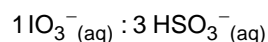
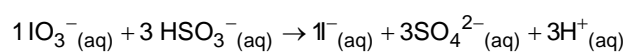
Soma = 2 + 12 + 5 + 3 = 22

6. C

Teremos:



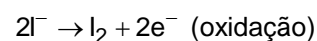
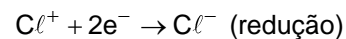
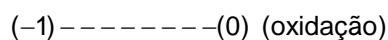
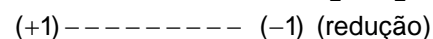
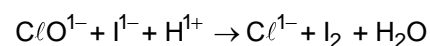
Então:



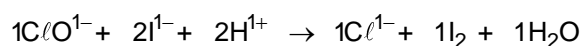
1:3

7. B

Teremos:

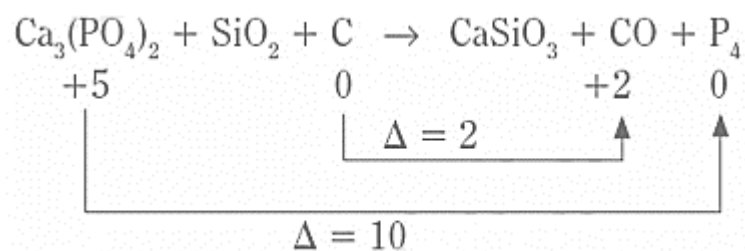


Então,



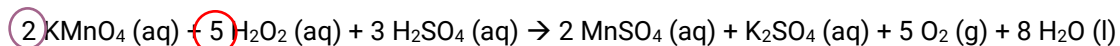
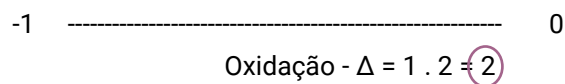
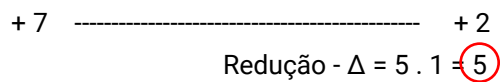
(soma das cargas = -1) → (soma das cargas = -1)

8. D



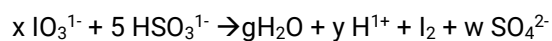
Equação balanceada: $2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{SiO}_2 + 10\text{C} \rightarrow 6\text{CaSiO}_3 + 10\text{CO} + \text{P}_4$

9. A

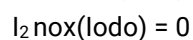
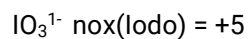


Como o Mn sofre redução, o KMnO_4 é o agente oxidante

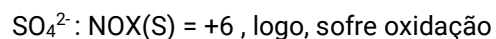
10. B



II. Verdadeiro



III. Verdadeiro



IV. Verdadeiro

