



Rede São Paulo de

Formação Docente

Cursos de Especialização para o quadro do Magistério da SEESP
Ensino Fundamental II e Ensino Médio

São Paulo
2011



UNESP – Universidade Estadual Paulista
Pró-Reitoria de Pós-Graduação
Rua Quirino de Andrade, 215
CEP 01049-010 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 5627-0561
www.unesp.br



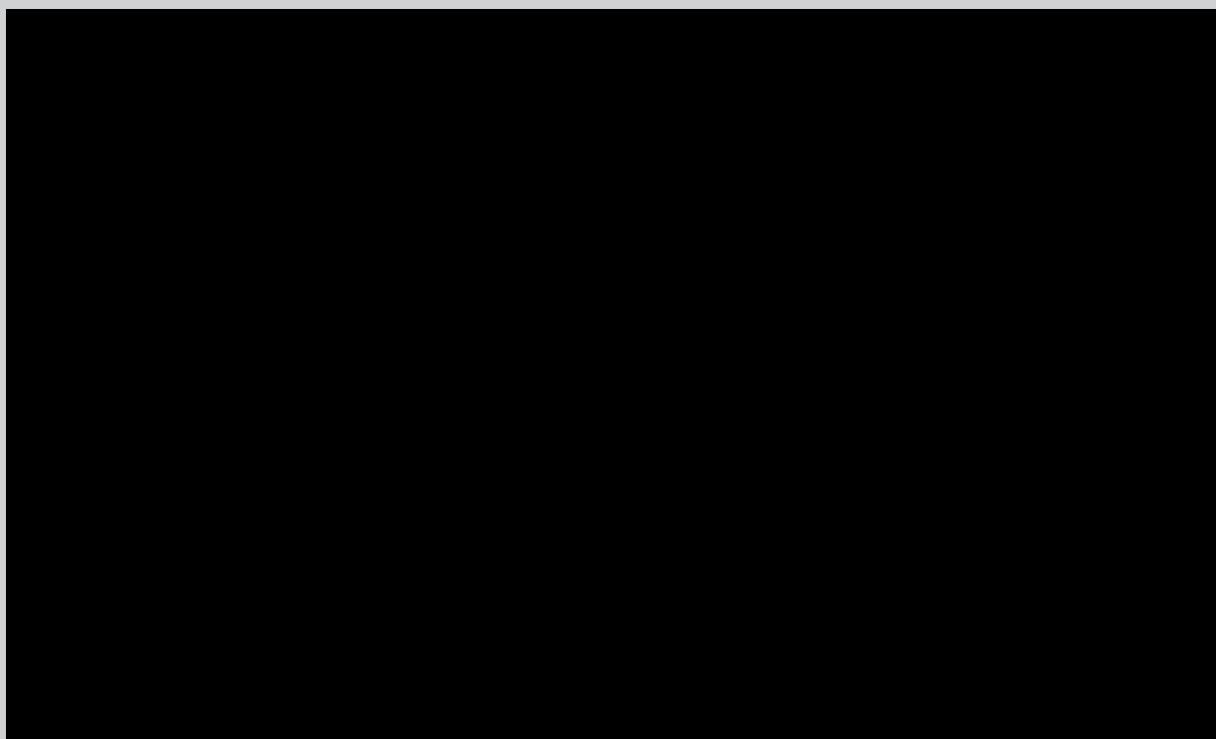
Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Estado da Educação
Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas
Gabinete da Coordenadora
Praça da República, 53
CEP 01045-903 – Centro – São Paulo – SP



**SECRETARIA
DA EDUCAÇÃO**



Ficha da Disciplina:
Energia Elétrica e
Reações Químicas



Mauricio Cesar Palmieri



Ana Maria Pires



Silvania Lanfredi



Estrutura da Disciplina

Semana	Temas
13/jun a 19/jun	1. Reações de Oxirredução (REDOX)
20/jun a 26/jun	2. Células Galvânicas (Pilhas e Baterias)
27/jun a 3/jul	3. Espontaneidade de Reações REDOX
4/jul a 10/jul	4. Eletrólise
11/jul a 17/jul	5. Eletrometalurgia

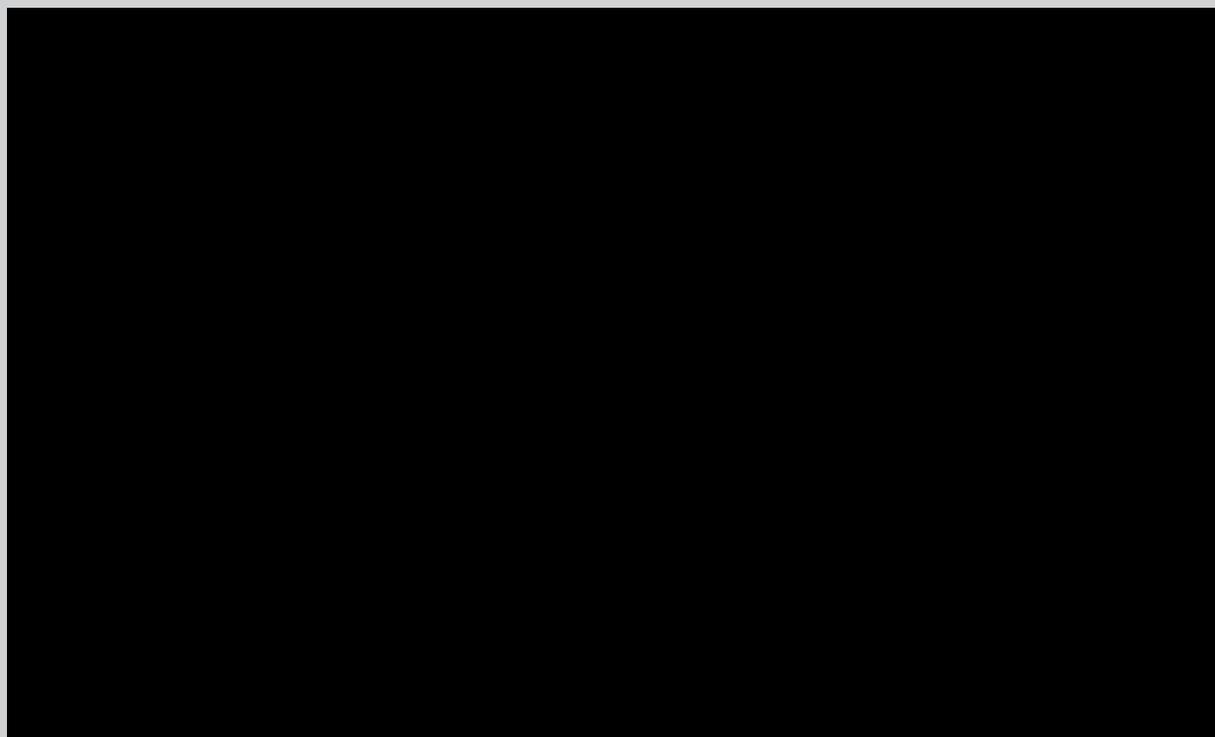
Sumário

Vídeo da Semana 4

1 - Reações de oxirredução (redox) 4

Reações de oxirredução são uma combinação de uma reação de oxidação e uma reação de redução..... 5

Vídeo da Semana



1 - Reações de oxirredução (redox)

Quando falamos sobre reações de oxirredução, estamos considerando uma classe muito importante de reações químicas com aplicações em diversas áreas. Podemos encontrar exemplos de reações de oxirredução na metalurgia (reações de corrosão e de eletrodeposição), na bioquímica (processos de degradação de nutrientes para geração de energia, no metabolismo de organismos quimiolitotróficos), na aplicação de pilhas, baterias e outras fontes de energia, em reações de combustão, escurecimento de alguns alimentos (banana, batata) e muitos outros exemplos do nosso cotidiano.

4

Em termos gerais, essas **reações de oxirredução** envolvem a transferência de elétrons entre espécies químicas. Dessa forma, podemos ter reações químicas espontâneas que produzem eletricidade e o uso de eletricidade para forçar reações químicas não espontâneas a acontecerem.

Essas reações são estudadas pelo ramo da química chamado de Eletroquímica.

Reações de oxirredução são uma combinação de uma reação de oxidação e uma reação de redução.

No sentido químico original, uma oxidação se referia a uma reação com o oxigênio, onde ele é incorporado à espécie. Um exemplo desse conceito que foi observado empiricamente são os processos de corrosão, onde a oxidação de um metal, como o ferro, produz o seu óxido.

Por outro lado uma redução originalmente era considerada uma reação de extração de um metal a partir do seu óxido pela reação com hidrogênio, carvão ou monóxido de carbono.

Atualmente o conceito de reação de oxirredução é muito mais abrangente e não está relacionado com a presença do oxigênio na reação, mas sim com a transferência de elétrons que ocorre entre as espécies.

Como já dito anteriormente, uma reação de oxirredução é constituída de uma reação de oxidação e de uma reação de redução. Dessa forma, em uma reação de oxidação, ocorre a perda de elétrons pela espécie reagente produzindo uma espécie química oxidada, enquanto que uma reação de redução ocorre o ganho de elétrons pela espécie reagente produzindo uma espécie química reduzida.

Em íons monoatômicos pode ser fácil definir se a reação ocorre com ganho ou perda de elétrons com base na mudança da sua carga, porém, para compostos poliatômicos essa análise pode não ser tão simples.

Para isso foi convencionado a utilização do que se chama **NUMERO DE OXIDAÇÃO**. A variação do número de oxidação auxilia na determinação da transferência de elétrons entre as espécies de uma reação. Não se deve confundir, porém, com outro termo que é muito comum chamado de **ESTADO DE OXIDAÇÃO**.

O **Numero de oxidação (nox)** se refere a um número fixado de acordo com determinadas regras convencionadas (que serão citadas a seguir).

O **Estado de oxidação** é a condição real de uma espécie com um dado número de oxidação.

Com exceção dos íons monoatômicos, o numero de oxidação não reflete uma condição química real, pois supõe que os átomos em uma molécula poliatômica são íons, entretanto, este é um conceito muito útil na determinação da transferência de elétrons entre espécies.

As regras para determinação do numero de oxidação de uma espécie são:

1. Cada átomo em um elemento não combinado ou substância simples apresenta número de oxidação zero. Ex. Fe(s) , I_2 , S_8 , Cu(s) – nox = 0

2. Para íons monoatômicos o número de oxidação é igual à carga do íon.

Ex: Na^+ nox= +1, Fe^{3+} nox= +3, Mg^{2+} nox = +2

3. O flúor apresenta sempre número de oxidação -1 em compostos com todos os outros elementos.

4. Cl, Br e I sempre tem número de oxidação -1 em compostos, exceto quando combinados com oxigênio ou flúor.

5. O número de oxidação do hidrogênio é +1 e do oxigênio é -2 na maioria dos seus compostos.

Exceto:

Hidretos – numero de oxidação do hidrogênio = -1, ex: CaH_2

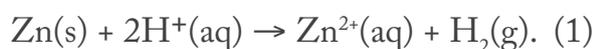
Peróxidos – número de oxidação do oxigênio = -1, ex: H_2O_2

6. A soma algébrica dos números de oxidação em um composto neutro deve ser zero.

7. A soma algébrica dos números de oxidação em um íon poliatômico deve ser sempre igual a carga do íon.

Para entendermos melhor a utilização do número de oxidação vamos considerar a seguinte situação:

O Zn adicionado ao HCl produz a seguinte reação espontânea:



O número de oxidação do Zn aumentou de 0 (regra 1 – elemento simples) para +2 (regra 2 – íon monoatômico).

O número de oxidação do H reduziu de +1 (regra 5 – nox hidrogênio) para 0 (regra 1 – substância simples).

O Zn é oxidado a Zn^{2+} enquanto o H^+ é reduzido a H_2 .

O H^+ faz com que o Zn seja oxidado e é o agente de oxidação.

O Zn faz com que o H^+ seja reduzido e é o agente de redução.

Observe que o agente de redução é oxidado e o agente de oxidação é reduzido.

A partir da *Lei da conservação* de massa sabe-se que a quantidade de cada elemento presente no início da reação deve estar presente no final. Já a *Lei da Conservação da carga* garante que os elétrons não são perdidos em uma reação química. Para facilitar a forma de expressar, interpretar e balancear as reações de oxirredução é mais adequado escrevê-las como **semi-reações**. Tome-mos como exemplo a reação entre magnésio metálico e o gás oxigênio representada a seguir:

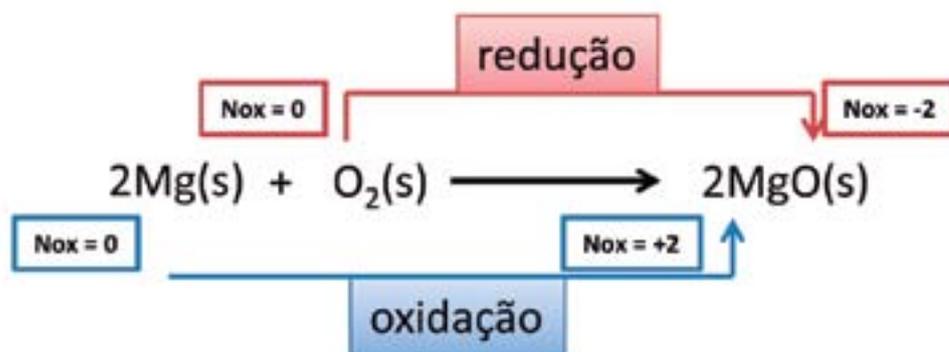


Figura 1

Reação de oxirredução entre o Magnésio e o oxigênio (PIRES; LANFREDI; PALMIERI, 2011).

As etapas de oxidação e de redução se complementam, ou seja, na reação magnésio é oxidado, enquanto oxigênio é reduzido. Portanto, magnésio age como agente redutor enquanto O_2 atua como agente oxidante. Esta reação pode então ser escrita em termos de duas semi-reações, mas é importante lembrar que nenhuma delas ocorre isoladamente.

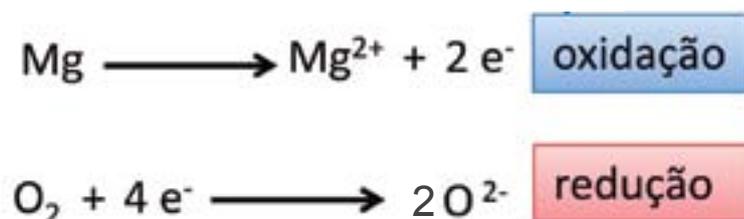


Figura 2

Semi-reações de oxidação e redução para a reação do magnésio com o oxigênio (PIRES; LANFREDI; PALMIERI, 2011).

Deve-se lembrar também que o termo **Redox** é uma abreviação de redução-oxidação, e frequentemente é aplicado na descrição de variadas situações.

Pró-Reitora de Pós-graduação

Marilza Vieira Cunha Rudge

Equipe Coordenadora

Ana Maria Martins da Costa Santos

Coordenadora Pedagógica

Cláudio José de França e Silva

Rogério Luiz Buccelli

Coordenadores dos Cursos

Arte: Rejane Galvão Coutinho (IA/Unesp)

Filosofia: Lúcio Lourenço Prado (FFC/Marília)

Geografia: Raul Borges Guimarães (FCT/Presidente Prudente)

Antônio Cezar Leal (FCT/Presidente Prudente) - *sub-coordenador*

Inglês: Mariangela Braga Norte (FFC/Marília)

Química: Olga Maria Mascarenhas de Faria Oliveira (IQ Araraquara)

Equipe Técnica - Sistema de Controle Acadêmico

Ari Araldo Xavier de Camargo

Valentim Aparecido Paris

Rosemar Rosa de Carvalho Brena

Secretaria/Administração

Márcio Antônio Teixeira de Carvalho

NEaD – Núcleo de Educação a Distância

(equipe Redefor)

Klaus Schlünzen Junior

Coordenador Geral

Tecnologia e Infraestrutura

Pierre Archag Iskenderian

Coordenador de Grupo

André Luís Rodrigues Ferreira

Guilherme de Andrade Lemeszenski

Marcos Roberto Greiner

Pedro Cássio Bissetti

Rodolfo Mac Kay Martinez Parente

Produção, veiculação e Gestão de material

Elisandra André Maranhe

João Castro Barbosa de Souza

Lia Tiemi Hiratomi

Liliam Lungarezi de Oliveira

Marcos Leonel de Souza

Pamela Gouveia

Rafael Canoletti

Valter Rodrigues da Silva