

APLICAÇÃO DAS REACÇÕES DE OXIDAÇÃO – REDUÇÃO NA GALVANOPLASTIA

INTRODUÇÃO

Uma reacção de oxidação-redução é uma reacção onde ocorre a transferência de electrões entre os reagentes e é constituída por duas semi-reacções: uma semi-reacção de oxidação e uma semi-reacção de redução. A semi-reacção de oxidação é um processo que envolve perda de electrões de um dos reagentes e, por sua vez, a semi-reacção de redução é um processo que envolve o ganho de electrões pelo outro reagente, ocorrendo assim a formação de, pelo menos, duas espécies químicas novas.

O estado de oxidação considera a carga eléctrica das espécies químicas que intervêm nas reacções de oxidação-redução. Este estado caracteriza-se através do número de oxidação.

O número de oxidação (n.o.) refere-se à carga que um átomo de um elemento teria numa molécula ou numa substância iónica se houver transferência completa de electrões (Chang, 1994).

Utilizam-se as seguintes regras (Chang, 1994) para a atribuição de números de oxidação:

1. Nos elementos livres (isto é, no estado não combinado), cada átomo tem um n.o. igual a zero.
2. Para iões monoatômicos o n.o. é igual à carga do ião. Todos os metais alcalinos têm n.o. +1 e os metais alcalino-terrosos têm n.o. +2. O alumínio tem n.o. +3 em todos os seus compostos.
3. Na maioria dos compostos de oxigénio o n.o. do oxigénio é - 2, excepto nos peróxidos que é - 1.
4. O n.o. do hidrogénio é + 1, excepto quando está ligado a metais em compostos iónicos (hidretos) o seu n.o. é - 1.
5. O flúor tem um n.o. de - 1 em todos os seu compostos. Os outros halogéneos têm n.o. negativos quando ocorrem como iões haletos nos seus compostos. Quando combinados com o oxigénio, por exemplo em oxoácidos e oxoaniões, têm números de oxidação positivos variáveis conforme o composto.

6. Numa molécula neutra, o somatório dos números de oxidação de todos os átomos tem que ser zero. Num ião poliatômico, o somatório dos números de oxidação de todos os elementos no ião tem de ser igual à carga total do ião.

Atendendo à variação do número de oxidação, pode definir-se a espécie oxidante e a espécie redutora. A espécie oxidante consiste numa espécie onde se verifica a diminuição do número de oxidação. A espécie redutora consiste numa espécie onde se verifica o aumento do número de oxidação.

Logo, uma espécie química pode comportar-se como:

- Oxidante, quando reage com uma espécie redutora, ou então com um oxidante mais fraco;
- Redutora, quando reage com uma espécie oxidante, ou então com um redutor mais fraco.

A espécie oxidante, depois da reacção de redução, transforma-se numa espécie redutora e, por sua vez, a espécie redutora, depois da reacção de oxidação transforma-se numa espécie oxidante.

Realizando reacções de oxidação-redução entre metais e soluções de sais metálicos, verifica-se que uns metais possuem uma maior tendência para ceder electrões do que outros, ou seja, estes metais possuem maior poder redutor.

Os metais com maior poder redutor podem identificar-se, pelo que estes ionizam-se ao reagir com soluções aquosas de iões metálicos, possibilitando assim a reconstituição dos metais que se encontram na forma iónica nas soluções aquosas. Neste sentido estas reacções são espontâneas. Sendo assim, no sentido em que a espécie com maior poder redutor é oxidada, ocorrem as reacções espontâneas.

Ordenando os metais por ordem crescente do seu poder redutor auferem-se uma série electroquímica.



Série electroquímica.

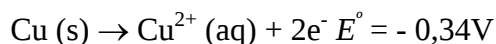
A galvanoplastia é uma técnica electrolítica que foi, inicialmente, desenvolvida por Galvani. Esta técnica electrolítica tem como principal função o revestimento superficial metálico de peças metálicas ou não metálicas e tem como principal objectivo aumentar durabilidade desses materiais. Por outro lado, esta técnica também é utilizada para criar um efeito decorativo nos materiais a revestir.

A técnica de galvanoplastia consiste, essencialmente, na transferência de iões metálicos de um ânodo (eléctrodo positivo) para um cátodo (eléctrodo negativo), através de um electrólito constituído fundamentalmente por uma solução ligeiramente ácida de sais metálicos. Nesta técnica as reacções não são espontâneas e, portanto, é necessário fornecer electricidade para que ocorra a deposição (electrólise). A galvanoplastia é um processo de electrodeposição, no qual o objecto que vai receber o revestimento metálico é ligado ao pólo negativo de uma fonte de corrente contínua comportando-se como cátodo. O metal que vai dar o revestimento é ligado ao pólo positivo e comporta-se como ânodo. O objecto a ser revestido deverá conduzir corrente eléctrica. No caso do objecto não conduzir a corrente eléctrica, é necessário aplicar um tratamento superficial para o tornar condutor.

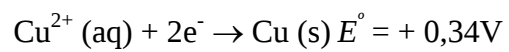
A peça a revestir deve passar por uma série de tratamentos prévios, para que a electrodeposição seja total e perfeita ao nível macroscópico. Esses tratamentos são utilizados a nível industrial e passam pelo polimento, decapagem e desengorduramento.

Nesta actividade laboratorial, a peça a revestir consiste numa chave de ferro, cujo tratamento prévio a aplicar será apenas um polimento através de uma lixa. A chave de ferro será revestida com cobre e obter-se-á no final do processo de electrodeposição uma chave de ferro cobreada.

A chave de ferro e uma barra de cobre serão mergulhadas numa solução aquosa de sulfato de cobre (II). A barra de cobre funcionará como ânodo, estando portanto ligada ao pólo positivo de uma pilha (que funcionará como fonte de tensão). A reacção que ocorre no ânodo é a reacção de oxidação do cobre que pode ser traduzida pela seguinte semi-equação química:



A chave de ferro funcionará como cátodo, estando ligada ao pólo negativo da mesma pilha. A reacção que ocorre no cátodo é a semi-reacção de redução do cobre existente no electrólito, que pode ser traduzida pela seguinte equação química:



O cobre formado nesta reacção de redução irá depositar-se na chave de ferro.

Esta actividade teve por base uma proposta de Beleza e Cavaleiro (2003).