

EXTRACÇÃO DO COBRE

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 aufere-se uma série electroquímica.

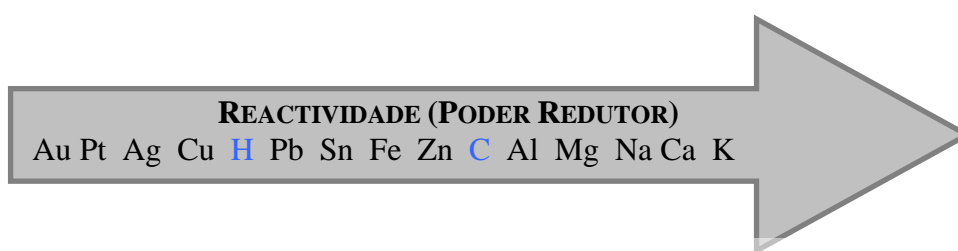


Série electroquímica.

Grande parte dos metais tem origem nos minerais. Um mineral é uma substância de ocorrência natural cuja composição química varia entre limites bem definidos. Um depósito mineral suficientemente concentrado para permitir a extracção economicamente viável do metal desejado chama-se minério (Chang, 1994).

Uma das principais actividades da metalurgia industrial é a obtenção de metais a partir de seus respectivos minérios.

O método de extracção dos metais, dado que envolve reacções de oxidação-redução, depende da sua reactividade. Sendo assim, sempre que se pretende obter um metal a partir do seu minério, tem que recorrer-se a um qualquer processo que ocasione a redução do metal. A selecção do processo a utilizar para obter o metal, tem que recorrer à série de reactividades dos metais, incluindo alguns não metais que poderão ser utilizados na redução do metal a obter, pois são pontos de referencia importantes no que concerne ao método de extracção.

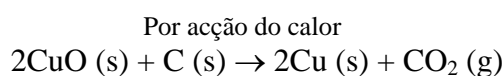


Série de reactividades de alguns metais e de dois não metais (a azul).

Por outro lado, o processo a utilizar para obter o metal tem que ser economicamente viável.

A reacção química, que seguidamente é estudada, corresponde a um procedimento usado no passado e já ultrapassado, substituído pelo processo de electrólise. Contudo este processo torna-se muito mais dispendioso, pelo que exige muito mais energia do que a queima do carvão (C). Por outro lado, a electrólise é um processo muito menos poluente.

Na actividade proposta, pode ser observado que, fornecendo energia, sob a forma de calor, a uma mistura de óxido de cobre (II) e carvão, obtém-se cobre metálico. Esta reacção química de oxidação redução pode ser traduzida pela seguinte equação química:



Nesta reacção química o carbono do carvão combina-se com o oxigénio existente no óxido de cobre e deixa o metal livre. Por outras palavras, o cobre presente

no óxido é reduzido a cobre sólido pelo carbono do carvão que, por sua vez, oxida-se e combina-se com oxigénio libertado, originando dióxido de carbono gasoso.

Esta actividade teve por base uma proposta de Caldeira, Valadares, Silva e Teodoro (2000).