

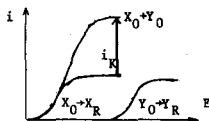
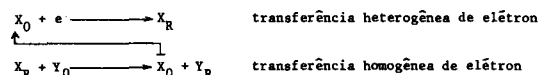
Roberto Tokoro

Instituto de Química, Universidade de São Paulo,  
CP 20780, CEP 01498, São Paulo, SP, Brasil

A literatura cita vários trabalhos sobre o futuro da Química Analítica (1) merecendo menção o trabalho recentemente publicado por Mottola (2) sobre o papel do químico analítico no futuro, no acompanhamento do controle de qualidade do meio ambiente espacial, principalmente quando as primeiras espaçonaves espaciais forem lançadas com tripulação para viverem longo período fora da Terra. Nesse sentido, o autor chama atenção para as áreas da Química outrora convencionalmente diferenciadas em analítica, bioquímica, inorgânica, orgânica e físico-química, que evoluíram aparecendo outras como a bioanalítica, bioinorgânica, química medicinal, química dos polímeros e físico-química orgânica. Destaca o resgate atual da analítica mostrando as conexões das suas sub-áreas: eletroanalítica, espectroscopia analítica, separações físico-químicas, instrumentação (quimiometria) com as grandes áreas da química mostrando o aspecto interdisciplinar. Ressalta o enfoque interdisciplinar quando as sub-áreas da analítica se relacionam com outras disciplinas como a Física e Engenharia. O aspecto multidisciplinar é revelado quando as sub-áreas da analítica envolvem outras disciplinas como meio ambiente, geoquímica, ciência de material visam do atmosfera, oceanografia, hidrologia, engenharia simultaneamente. São quadros propostamente de difícil visualização com objetivo de atenuar os limites rígidos de áreas, indicando a necessidade de haver superposição das diferentes áreas do saber. Conclui dizendo que os componentes fundamentais da Química Analítica do porvir deve conter: a) Equilíbrio e cinética em Química Analítica; b) Separações físicas e químicas; c) Eletroanalítica; d) Espectroscopia Analítica; e) Instrumentação (Quimiometria).

Concernente ao avanço da Eletroanalítica cabe mencionar a conferência do Prof. Batanero (3) que destaca, entre outras abordagens, a modificação da instrumentação e da metodologia. Na instrumentação discute a modificação: 1) da técnica de medição da corrente polarográfica (Tast); 2) da técnica de potencial aplicado (AC, Pulso, ondas quadradas); 3) da técnica de variação da área do eletrodo de trabalho (eletrodo de fibras de carvão). Na metodologia comenta os métodos: I) catalíticos ( $10^{-8}$ ); II) envolvendo pré-concentração no eletrodo, eletroliticamente ou adsorvivamente, e redissolução eletrodica ou quimicamente (ppt); III) envolvendo eletrodos modificados, ultramicroeletrodos e meios micelares e emulsões (4). Os trabalhos desenvolvidos no país sob os tópicos mencionados podem ser citados os de Pedrotti (5), Gutz (6), Angnes (7) e Serrano (8).

Tratando com alguma minúcia o método catalítico polarográfico extensa bibliografia pode ser encontrada nos trabalhos de Heyrovsky (9), Kolthoff and Lingane (10), Delahay (11), Mairanovskii (12), Calusaru (13), Mark Jr and Rechnitz (14). Um processo catódico catalítico ideal deve preencher alguns requisitos: haver mistura de duas espécies na forma oxidada  $X_0$  e  $Y_0$  na solução; eletroquimicamente  $E_{X_0}^{1/2} \neq E_{Y_0}^{1/2}$  onde  $Y_0$  deve se reduzir com maior sobretensão; termodinamicamente  $E_{X_0}^0 < E_{Y_0}^0$ ; cineticamente  $X_R$  reage rapidamente com  $Y_0$ . A reação catalítica global pode ser representada pelo esquema:



Os trabalhos pioneiros de Neves (15) mostraram que a redução do ácido azotídrico era antecipada quando íons de cobalto (II) e zinco (II) estavam presentes. O ácido azotídrico,  $\text{HN}_3$ , apresenta propriedades: ácido-base semelhantes ao ácido acético, óxido-redução análogo ao ácido nítrico, capacidade de formar complexos com diferentes metais ao tiocianato e formar compostos pouco solúveis ao cloroeto. O  $\text{HN}_3$  seria o  $Y_0$  no modelo epigrafado e  $X_0$  diferentes metais:  $\text{Co}^{2+}$  (16),  $\text{In}^{3+}$  (17),  $\text{Ru}$  (IV) (18) e trabalhos em andamento de Bertotti Mo (IV), Fungaro Co (I) dipy, Umemura  $\text{Ni}^{2+}$  e Pacheco  $\text{Zn}^{2+}$ .

Nas décadas passadas a Química Analítica viveu um esplendor baseado no chamado reagente orgânico seletivo destacando-se os trabalhos de Feigl (19). A Química Analítica do porvir seria o advento de sensores/reagentes/catalisadores seletivos para diferentes metais e compostos, associados a diferentes técnicas analíticas, acopladas aos modernos processadores e miniaturizados instrumentos. A eletroanalítica na sua metodologia combinaria a pré-concentração adsorvativa de sistemas catalíticos como evidência o trabalho de Cantagallo (20). Agradecimentos à FAPESP, CNPq, MEC

1. A.C.S. Costa, (UFBahia), Conferencista da Mesa Redonda sobre o tema: Avaliação da Área de Química Analítica: Estágio Atual, Deficiências, Financiamento do VI ENQA, Setembro 1991, Araraquara, SP
2. H.A. Motolla, Anal. Chim. Acta., 242, 1 (1991)
3. P.S. Batanero, (Univ. Valladolid, Espanha), Conferência proferida no IX Congresso Iberoamericano de Eletroquímica, 1990, Ilhas das Canárias, Tenerife, Espanha
4. W.L. Hinze, (Wake Forest University, PO Box 7486, Winston-Salem, North Carolina 27109 USA), Conferencista Plenária do VI ENQA, Setembro 1991, Araraquara, SP
5. J.J. Pedrotti, "Desenvolvimento, Avaliação e Aplicação de um Analisador Polarográfico de Pulso, Manual com Saída Digital", Dissertação de Mestrado, defendida no Instituto de Química USP, São Paulo em 1987
6. I.G.R. Gutz, "Quimiometria e Automação em Química Analítica, Algumas Contribuições", Tese de Livre-Docência defendida no Instituto de Química USP, São Paulo, em 1985
7. L. Angnes, "Estudos de Adsorção e Equilíbrios nos Sistemas  $\text{Cd(II)SCN}^-/\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$  e  $\text{Cd(II)I}^-/\text{SCN}^-$ : Aperfeiçoamento de Métodos e Eletrodos", Tese de Doutorado defendida no Instituto de Química USP, São Paulo em 1987
8. S.H.P. Serrano, "Construção e Avaliação de Eletrodos de Membrana Sólida Cristalina Seletivos a Cobre e Prata", Tese de Doutorado defendida no Instituto de Química USP, São Paulo em 1988
9. J. Heyrovsky and J. Kuta, "Principles of Polarography", Academic Press, New York, 1966
10. I.M. Kolthoff and J.J. Lingane, "Polarography", Interscience Publishers, 2 vol., New York, 1955
11. P. Delahay, "New Instrumental Methods in Electrochemistry", Interscience, New York, 1954
12. S.G. Mairanovskii, "Catalytic and Kinetic Waves in Polarography", Plenum Press, New York, 1968
13. A. Calusaru, J. Electroanal. Chem., 15, 269 (1967)
14. H.B. Mark Jr and G.A. Rechnitz, "Kinetics in Analytical Chemistry", Interscience Publishers, New York, 1968
15. E.F.A. Neves, "Estudos sobre a Reação entre Íons Azoteto e Cátions Metálicos, em Meio Aquoso", Tese de Doutorado defendida na Faculdade de Filosofia de Ciências e Letras da USP, São Paulo, em 1966
16. R. Tokoro and E.F.A. Neves, J. Electroanal. Chem., 125, 115 (1981)
17. R. Tokoro, "Estudos Polarográficos sobre o Comportamento do Índio (III) em Meio Aquoso de Azoteto de Sódio", Livre Docência defendida no Instituto de Química da USP, São Paulo, em 1988
18. R.O. Macedo, "Estudo Polarográfico sobre a Redução Catalítica do Ácido Azotídrico na Presença de Rutênio (IV)", Tese de Doutorado defendida no Instituto de Química da USP, São Paulo em 1988
19. F. Feigl, "Qualitative Analysis by Spot Tests", Elsevier, New York, 1939
20. M.I.C. Cantagalo, "Aplicação da Cronocoulometria a Determinação de Traços de Urânio com Base na Redução catalítica de Nitrato em Eletrodo de Mercúrio", Tese de Doutorado defendida no Instituto de Química da USP, São Paulo em 1988