



EPS

Escola Politècnica

UdG

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Química Ind. Pla 2002

Títol: CONSTRUCCIÓ D'UN ELÈCTRODE DE IÓ SELECTIU AMB MEMBRANA DE PVC I MARRO DE CAFÈ COM A IONÒFOR.

Document: Resum

Alumne: Mireia Paneque Sureda

Director/Tutor: Núria Fiol

Departament: Eng. Química, Agrària i Tecn. Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Química

Convocatòria (mes/any): Maig/2007

RESUM:

Un dels instruments analítics de gran acceptació emprats en la electroquímica és la utilització dels elèctrodes. Aquest instrument ens permet fer deteccions selectives d'una ampla varietat de cations i anions presents a una solució. La detecció s'aconsegueix mitjançant el contacte de la membrana de l'elèctrode i la solució test, el qual produeix una variació de potencial que es pot relacionar amb la concentració de espècies iòniques presents a la solució.

Els elèctrodes són instruments d'anàlisi molt emprats per la seva gran eficiència, fàcil utilització, de resposta "in situ" i ocupen poc espai.

Tot i això, existeix una problemàtica actual dels elèctrodes, que és la no comercialització d'elèctrodes per tots els metalls que trobem dissolts en solucions d'interès analític. Per aquest motiu s'estudien possibles substàncies dins la formació de la membrana dels elèctrodes, ionòfors, que reaccionin amb espècies iòniques amb inexistència d'elèctrodes comercials.

S'han dut a terme estudis amb residus vegetals com a ionofors. Algunes dels biomaterials estudiats són la rapa i la yohimbe per a la detecció del Cr(VI) i l'Hg(II).

Aquestes han sigut les motivacions que han dut a construir un elèctrode de ió selectiu amb membrana de PVC i marro de cafè com a ionòfor, i seguidament avaluar-ne la seva resposta.

Els cossos dels elèctrodes s'han construït mitjançant un tub de metacrilat, un cable coaxial i un connector d'antena. Seguidament s'ha realitzat un suport de grafit per a la col·locació de la membrana i per la transmissió de senyal elèctrica entre la membrana i el cable coaxial. Finalment, s'ha passat a la formació de les membranes de PVC i marro de cafè.

Seguidament a la construcció dels elèctrodes, s'ha realitzat un muntatge comú per a tots els experiments. Aquest consta principalment d'un potenciometre, una caixa de connexions per els elèctrodes indicadors i el de referència i un vas encamisat per a la solució a analitzar.

Un cop preparats els elèctrodes i el muntatge, s'han avaluat primerament les respostes dels elèctrodes en vers diferents solucions metàl·liques i aniòniques. S'ha trobat que responien a ions com Cr(VI), Hg^{+2} , ClO_4^- , SCN^- i I^- .

D'aquests ions, que mostren una resposta potencial, s'ha fet especial atenció a la detecció del Cr(VI), ja que és un metall interessant d'estudiar per el seu alt nivell de

toxicitat i la seva falta d'elèctrodes comercials. Per aquest motiu, s'han centrat els estudis següents a la resposta dels elèctrodes construïts pel Cr(VI).

Per tal d'aprofundir en la resposta dels elèctrodes a Cr(VI) s'ha estudiat principalment les condicions de pH idònies per la seva avaluació i la concentració de marro de cafè en què l'elèctrode responia millor. Els pHs estudiats han sigut de 1, 2, 3, i 4, i les concentracions de marro de cafè a la membrana han estat del 2 %, 10% i 20%.

Després d'un seguit d'experiments, s'han presentat les respostes potencials mitjançant rectes de calibrat on ens mostren un canvi de potencial vers un augment de concentració de Cr(VI). A partir de l'estudi d'aquestes rectes s'ha trobat que les membranes amb un 10% i dins un medi de pH 1 mostren respostes repetitives i presenten un pendent mitjà de $-23,12 \pm 3,51$ mv/DEC. Aquest pendent subnerenstia indica una resposta dels elèctrodes a un compost amb tres càrregues negatives. Es creu però que la resposta no es deguda a aquest fenomen sinó a una reducció del Cr(VI) a Cr(III).

S'ha assegurat que les respostes dels elèctrodes construïts a iguals condicions són repetitives mitjançant estudis de quatre elèctrodes avaluats alhora i dins una mateixa solució.

Entre aquests estudis també s'ha comprovat que les membranes sense concentració de marro de cafè no donen resposta potenciomètrica. A més a més també s'ha vist que un augment de medi HCl no provoca resposta potencial als elèctrodes.

A part d'avaluar la membrana i el pH de medi idoni, s'han fet un seguit d'estudis per tal de trobar algunes característiques dels elèctrodes amb membrana 10% i medi d'assaig a pH 1. D'aquests estudis, s'ha trobat que els elèctrodes construïts tenen un temps de vida de 9 dies i una temps de resposta de 1 minut.

Per últim s'ha avaluat el grau de selectivitat que tenien els elèctrodes en vers altres ions com el mercuri i el iodur. S'ha trobat que els elèctrodes estudiats tenen una gran sensibilitat pels ions iodur, gairebé de igual forma que pels ions Cr(VI). Respecte el mercuri s'ha vist que pot ser un gran contaminant de la membrana i pot influir de forma negativa en les avaluacions.