



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 28.09.77 (P. 201 092)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 23.04.79

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1981

Int. Cl.² G01N 27/52
G01N 27/30

CZERNIA

Urząd Patentowy

Twórca wynalazku: Jan Lewandowski

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk, Instytut Biocybernetyki
i Inżynierii Biomedycznej, Warszawa (Polska)

Amperometryczny przetwornik stężenia glukozy

1

Przedmiotem wynalazku jest amperometryczny przetwornik stężenia glukozy służący do pomiaru stężenia glukozy w roztworach wodnych.

Znany amperometryczny przetwornik stężenia glukozy składa się z trzech identycznych elektrod platynowych pokrytych czernią platynową. Elektroda odniesienia (katoda) oddzielona jest od środowiska zewnętrznego błoną przepuszczalną dla tlenu, a od anody, błoną jonowymienną. Błona ta zapewnia kontakt elektryczny między katodą i anodą. Anoda oddzielona jest od środowiska zewnętrznego półprzepuszczalną błoną celulozową nie dopuszczającą do anody związków wysokocząsteczkowych. Po drugiej stronie błony celulozowej znajduje się błona regenerująca. Całość ściśnięta jest pierścieniami ze stali nierdzewnej. Błony oddzielające poszczególne elektrody spełniają rolę czynnika separującego, dzięki któremu przy anodzie zbiera się glukoza, a katodzie tlen.

Na anodzie następuje katalityczne utlenianie glukozy, a na katodzie redukcja tlenu. Ponieważ stężenie w płynach fizjologicznych formy łańcuchowej glukozy, która ulega reakcji na platynie jest wielokrotnie mniejsze od stężenia tlenu, to prąd takiego ogniwa zależy od stężenia glukozy.

Istota wynalazku polega na tym, że zastosowano w przetworniku jako elektrodę odniesienia i regenerującą, niepolaryzowalne elektrody drugiego rodzaju, natomiast anoda spolaryzowana jest dodat-

2

nie względem elektrody odniesienia przez źródło zewnętrznie.

Przetwornik według wynalazku charakteryzuje się dużą stabilnością pracy, małą wrażliwością na mieszanie roztworu oraz małym czasem reakcji na zmiany stężenia glukozy.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie budowę przetwornika, a fig. 2 — układ połączeń współpracujący z przetwornikiem podczas pomiaru stężenia glukozy. Przetwornik według wynalazku zbudowany jest z trzech elektrod. Anoda platynowa 1 ma kształt drutu wtopionego w rurkę szklaną zeszlifowaną prostopadle do osi, dzięki czemu czynna powierzchnia anody równa jest powierzchni przekroju poprzecznego drutu platynowego. Powierzchnia anody pokryta jest czernią platynową.

Katoda (elektroda odniesienia) 2 i elektroda regenerująca 3 są elektrodami chlorosrebrowymi, wykonanymi w postaci drutu srebrnego pokrytego chlorkiem srebra i zwiniętego spiralnie na szklanej rurce z anodą. Obudowę 4 stanowi rurka z polimetakrylanu metylu z jednej strony zamknięta półprzepuszczalną błoną celulozową 5, stykającą się z powierzchnią czynnej anody. Wnętrze przetwornika wypełnione jest elektrolitem 6, będącym roztworem zbuforowanej soli fizjologicznej.

Przetwornik pracuje w układzie pomiarowym, w którym katoda 2 przetwornika A połączona jest

z ujemnym biegunem polarografu **B**, natomiast anoda 1 poprzez układ przełączający **C** połączona jest z biegunem dodatnim polarografu lub z wejściem generatora impulsów regenerujących **D**. Drugie wejście tego generatora połączone jest z elektrodą regenerującą 3 przetwornika.

Przetwornik **A** pracuje w dwóch cyklach, pomiarowym i regenerującym.

Polarograf **B** spełnia rolę źródła polaryzującego przetwornik oraz miernika i rejestratora prądu

przetwornika. Produkty utleniania blokują powierzchnię anody, co pociąga za sobą spadek prądu przetwornika przy stałym stężeniu glukozy. Aby temu zapobiec stosuje się okresową regenerację anody za pomocą prostokątnych impulsów napięciowych. W cyklu pomiarowym występują dwie fazy: wywołana prądem pojemnościowym oraz reakcją substancji wydzielanych podczas regeneracji oraz druga faza

wywołana utlenianiem glukozy oraz blokowaniem anody przez produkty tej reakcji.

Natężenie prądu w fazie drugiej mierzone w stałym odstępie czasu liczonego od początku fazy pomiarowej jest proporcjonalne do stężenia glukozy.

Zastrzeżenie patentowe

Amperometryczny przetwornik stężenia glukozy, składający się z anody platynowej pokrytej czernią platynową, elektrody odniesienia i elektrody regenerującej, znajdujących się w środowisku elektrolitu będącego zbuforowaną solą fizjologiczną, **znamienny tym**, że elektroda odniesienia (2) i regenerująca (3) są niepolaryzowalnymi elektrodami drugiego rodzaju, natomiast anoda (1) spolaryzowana jest dodatnio względem elektrody odniesienia (2) przez źródło zewnętrzne (**B**).

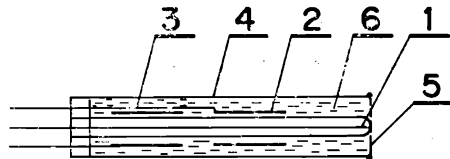


Fig.1

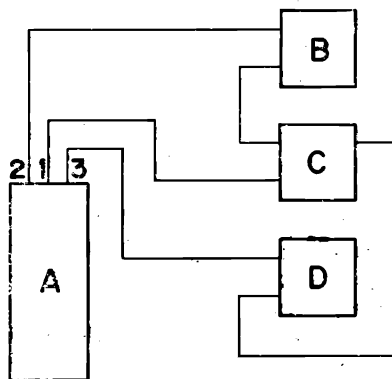


Fig.2