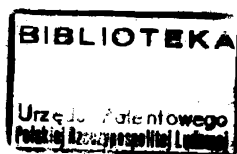


G01 n 21/08



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44526

Kl. 42 I, 13/03

Ryszard Przanowski

Warszawa, Polska

Józef Cywiński

Warszawa, Polska

Elektronowe urządzenie do oznaczania pH

Patent trwa od dnia 6 lipca 1960 r.

Kontrola pH dla wielu procesów wytwórczych ma pierwszorzędne znaczenie i dlatego oznaczenia pH wykonuje się w przemyśle rolnym — spożywczym, cukrowniczym, fermentacyjnym, włókienniczym, papierniczym, garbarskim, przy oczyszczaniu wody i ścieków, przy produkcji kauczuku i tworzyw sztucznych, przy wzbogacaniu rud w przemyśle ciężkim, w produkcji barwników i półproduktów chemicznych, w produkcji antybiotyków i surowic, w przemyśle kosmetycznym, farmaceutycznym i fotochemicznym oraz innych.

Cały zespół własności roztworu określanych nazwą kwasowo-zasadowych jest związany z obecnością jonów wodorowych w roztworze. Ilościową miarą tych własności są wartości liczbowe pH. Wartość pH jest ważnym parametrem charakteryzującym roztwór, a po-

miary pH należą do najczęściej wykonywanych fizykochemicznych oznaczeń.

Przy użyciu nowoczesnych urządzeń, pomiar pH sprowadza się do umieszczenia elektrod w roztworze badanym i odczytania pH na skali.

Obecnie pH-metry lampowe w połączeniu z elektrodami: szklaną i kalomelową są powszechnie stosowanymi uniwersalnymi narzędziami do oznaczania pH w laboratorium i w fabryce.

Od wartości pH środowiska zależy przebieg wielu procesów chemicznych oraz wszystkich przemian, zachodzących w organizmach żywych. Z tego powodu pomiary pH mają wielkie znaczenie w najróżnorodniejszych dziedzinach nauki, techniki i przemysłu.

Pomiar pH roztworów w zasadzie jest po-

miarem siły elektromotorycznej elektrod zanurzanych w roztworze badanym.

Na rysunku jest uwidoczniony schemat ideowy przyrządu wykonania przyrządu elektronowego do pomiaru pH według wynalazku.

Przyrząd elektronowy do pomiaru pH według wynalazku jest połączeniem trzech zasadniczych podzespołów: ogniwa pomiarowego I nie uwidocznionego na rysunku, kompensatora II napięcia stałego i elektronowego, wzmacniacza lampowego III prądu stałego ze wskaźnikiem zerowym G (galwanometrem). Dzięki szczególnie wysokiej oporności wejściowej wzmacniacza przyrząd według wynalazku może być stosowany przy pomiarach pH i mV z zastosowaniem wysokooporowych ogniw pomiarowych.

Napięcie wejściowe, np. SEM ogniwa pomiarowego w przyrządzie według wynalazku jest doprowadzone na wejście wzmacniacza i kompensatora, który daje napięcia regulowane płynnie i skokowo co 100 mV (lub co 58,2 mV) kalibrowane względem wewnętrznego ogniwa Westona. Napięcie kompensujące przy pomocy przełączników i pokręteł dobiera się takie, aby było równe co do wartości bezwzględnej, lecz o przeciwniej biegunowości niż napięcie mierzone.

Wypadkowe napięcie z szeregowo połączonych: kompensatora I i ogniwa pomiarowego II przykłada się na wejście dwustopniowego wzmacniacza III prądu stałego i w przypadku, gdy równa się ono zeru, wzmacniacz nie zmienia swojego punktu pracy w stosunku do poprzedniego (to znaczy gdy ogniwo i kompensator były odłączone) i wskazówka galwanometru G nie zmienia swojego położenia.

To jest oznaką, że napięcie kompensujące dobrano tak, że równa się ono napięciu mierzonemu (co do wartości bezwzględnej). Wartość więc napięcia badanego bezpośrednio odczytuje się na skali przełącznika A i pokręteł potencjometru C.

Wzmacniacz prądu stałego jest układem dwustopniowym niesymetrycznym o sprzężaniu między stopniami realizowanym przy pomocy baterii ogniw galwanicznych.

Galwanometr jest mikroamperomierzem o dużej czułości z zerem ustawionym pośrodku skali, włączonym kompensacyjnie do układu wzmacniacza. Jedną gałąź kompensującą stanowi opór anodowy lampy końcowej, zaś drugą dodatkowy odczep baterii anodowej.

W ten sposób uzyskuje się układ o zachowaniu się i zaletach podobnych do kompensatora bezlampowego, lecz posiadający nieporównywalnie większą oporność wejściową (około miliard razy). Lampę wstępną wzmacniacza i jej punkt pracy dobrano tak, aby prąd siatki, który jest prądem płynącym przez źródło badane był nie większy od 10^{-12} A w momencie kompensacji lub wyzerowania.

Wzmacniacz ustawia się na właściwy punkt pracy (zeruje się) przy pomocy dwóch potencjometrów regulujących potencjał sterującej lampy wstępnej (zerowanie zgrubsza i dokładne) oraz w miarę zużycia się baterii skokowym przełącznikiem oporowego dzielnika napięcia. Należy zaznaczyć, że stopień zużycia baterii lub lamp wzmacniacza rzędu 20% wpływa już na zmniejszenie dokładności pomiaru o około 0,02%, co jest praktycznie bez znaczenia.

Pobór energii elektrycznej przez aparat jest tak niewielki, że jeden komplet źródeł zasilania praktycznie wystarcza na pół roku pracy. Kompensacji wpływu zmian temperatury otoczenia dokonuje się przy pomocy potencjometru włączonego w obwód kompensatora przy pomiarach pH w granicach temperatury od 0 do 40°C.

Potencjał asymetrii ogniwa pomiarowego kompensuje się w sposób płynny od 0 do 100 mV przy pomocy potencjometru włączonego w szereg z wejściem kompensatora przy pomiarach pH. Aparat jest dostosowany do elektrod, których potencjał wynosi zero przy 1,8 pH.

Układ kompensatora pozwala na dokładne dobranie czułości aparatu dla elektrod o nachyleniu charakterystyki od 48 mV/pH do 60 mV/pH.

Przy wyżej wymienionych układach i bardzo starannym doborze poszczególnych elementów i całych podzespołów bardzo starannym i precyzyjnym montażu i stałej wnikliwej kontroli międzyoperacyjnej dokładność pomiaru przyrządu według wynalazku wynosi 0,005 pH na zakresie 1 — 9 pH i $0,2 \text{ mV} \pm 0,05\%$ oraz oporności wejściowej $10^{12} \Omega$.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd elektronowy do pomiaru pH, znamieny tym, że zawiera elektryczny układ kompensacyjny (II) umieszczony na wejściu wzmacniacza (III), przy czym punkt pracy wstępnej, elektronowej lampy wzmacniacza

dobrany jest tak, aby prąd siatki, który jest prądem płynącym przez źródło badane był nie większy od określonej wartości natężenia w momencie kompensacji lub wyzerowania.

2. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny tym, że jedną gałąź mostkowego układu kompensacyjnego stanowi opór anodowy elektronowej lampy końcowej, zaś drugą dodatkowy odczep baterii anodowej.
3. Przyrząd według zastrz. 2, znamienny tym, że zawiera mikroamperomierz (G) włączony

kompensacyjnie w pomiarowym obwodzie wzmacniacza, z zerem ustawionym pośrodku skali.

4. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny tym, że wzmacniacz prądu stałego jest układem dwustopniowym, niesymetrycznym o sprzężeniu między elektronowymi lampami obydwóch stopni realizowanym za pomocą baterii ogniów galwanicznych.

Ryszard Przanowski

Józef Cywiński

