

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成31年2月7日(2019.2.7)

【公開番号】特開2017-133935(P2017-133935A)

【公開日】平成29年8月3日(2017.8.3)

【年通号数】公開・登録公報2017-029

【出願番号】特願2016-13934(P2016-13934)

【国際特許分類】

G 01 N 27/416 (2006.01)

G 01 N 27/30 (2006.01)

【F I】

G 01 N 27/46 3 1 6

G 01 N 27/30 B

【手続補正書】

【提出日】平成30年12月18日(2018.12.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

残留塩素を含有する可能性のある試料溶液に、作用電極、対電極および参照電極を接触させ、前記作用電極と、前記参照電極との間に電圧を印加して、当該電圧下における前記作用電極に流れる電流値を測定することにより、前記試料溶液に含まれる残留塩素濃度を測定する方法であって、

前記作用電極がホウ素をドープした導電性ダイヤモンド電極であり、

前記参照電極が銀／塩化銀電極であり、

(i)前記銀／塩化銀電極に対する前記導電性ダイヤモンド電極の電位を0V～+1.6Vの範囲内で掃引して電流値を測定して次亜塩素酸イオンに基づく残留塩素濃度を算出し、

(ii)前記銀／塩化銀電極に対する前記導電性ダイヤモンド電極の電位を+0.4V～-1.0Vの範囲内で掃引して電流値を測定して次亜塩素酸に基づく残留塩素濃度を算出し、

(iii)前記(i)の算出した次亜塩素酸イオンに基づく残留塩素濃度と、前記(ii)の算出した次亜塩素酸に基づく残留塩素濃度とを加算し、

前記加算して得られた合計残留塩素濃度を前記試料溶液の残留塩素濃度とする、残留塩素濃度測定方法。

【請求項2】

残留塩素を含有する可能性のある試料溶液に、作用電極、対電極および参照電極を接触させ、前記作用電極と、前記参照電極との間に電圧を印加して、当該電圧下における前記作用電極に流れる電流値を測定することにより、前記試料溶液のpHを測定する方法であって、

前記作用電極がホウ素をドープした導電性ダイヤモンド電極であり、

前記参照電極が銀／塩化銀電極であり、

(i)前記銀／塩化銀電極に対する前記導電性ダイヤモンド電極の電位を0V～+1.6Vの範囲内で掃引して電流値を測定して次亜塩素酸イオンに基づく残留塩素濃度を算出し、

(ii)前記銀／塩化銀電極に対する前記導電性ダイヤモンド電極の電位を+0.4V～-1.0Vの範囲内で掃引して電流値を測定して次亜塩素酸に基づく残留塩素濃度を算出し、

(iii)前記(i)の算出した次亜塩素酸イオンに基づく残留塩素濃度と、前記(ii)の算出した

次亜塩素酸に基づく残留塩素濃度とを比較して組成比率を算出し、

(iv)前記算出された組成比率を有効塩素組成比率曲線にあてはめることによりpHを算出し、前記算出されたpHを前記試料溶液のpHとする、pHを測定する方法。

【請求項3】

残留塩素を含有する可能性のあるpHが既知である試料溶液に、作用電極、対電極および参照電極を接触させ、前記作用電極と、前記参照電極との間に電圧を印加して、当該電圧下における前記作用電極に流れる電流値を測定することにより、前記試料溶液に含まれる残留塩素濃度を測定する方法であって、

前記作用電極がホウ素をドープした導電性ダイヤモンド電極であり、

前記参照電極が銀／塩化銀電極であり、

前記試料溶液のpHが7.5以下の場合、

前記銀／塩化銀電極に対する前記導電性ダイヤモンド電極の電位を+0.4V～-1.0Vの範囲内で掃引して電流値を測定して次亜塩素酸濃度を算出し、

前記試料溶液のpHと、前記算出された次亜塩素酸濃度とを有効塩素組成比率曲線にあてはめることにより算出された残留塩素濃度を、前記試料溶液の残留塩素濃度とする、残留塩素濃度測定方法。

【請求項4】

試料溶液のpHが4～7.5である、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

残留塩素を含有する可能性のあるpHが既知である試料溶液に、作用電極、対電極および参照電極を接触させ、前記作用電極と、前記参照電極との間に電圧を印加して、当該電圧下における前記作用電極に流れる電流値を測定することにより、前記試料溶液に含まれる残留塩素濃度を測定する方法であって、

前記作用電極がホウ素をドープした導電性ダイヤモンド電極であり、

前記参照電極が銀／塩化銀電極であり、

前記試料溶液のpHが7.5より大きい場合、

前記銀／塩化銀電極に対する前記導電性ダイヤモンド電極の電位を0V～+1.6Vの範囲内で掃引して電流値を測定して次亜塩素酸イオン濃度を算出し、

前記試料溶液のpHと、前記算出された次亜塩素酸イオン濃度とを有効塩素組成比率曲線にあてはめることにより算出された残留塩素濃度を、前記試料溶液の残留塩素濃度とする、残留塩素濃度測定方法。

【請求項6】

試料溶液のpHが7.5より大きく10以下である、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

フローインジェクション法により測定を連続的に行う、請求項1～5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】

酸化電流から次亜塩素酸イオン濃度を求めるための検量線を作成し、当該検量線を使用して次亜塩素酸イオンに基づく残留塩素濃度を算出し、および／または

還元電流から次亜塩素酸濃度を求めるための検量線を作成し、当該検量線を使用して次亜塩素酸に基づく残留塩素濃度を算出する、請求項1～7のいずれか1項に記載の方法。

【請求項9】

次亜塩素酸イオンに基づく残留塩素濃度を算出するための掃引を0V側の低電位から出発して+1.6V側の高電位の方向に行う、および／または

次亜塩素酸に基づく残留塩素濃度を算出するための掃引を+0.4V側の高電位から出発して-1.0V側の低電位の方向に行う、請求項1～8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項10】

導電性ダイヤモンド電極が1.0%w/wのホウ素をドープしたものである、請求項1～9のいずれか1項に記載の方法。

【請求項11】

試料溶液中の残留塩素濃度を測定するための残留塩素測定装置であって、作用電極と、対電極と、参照電極と、前記作用電極と前記参照電極との間に電圧を印加する電圧印加部と、当該印加電圧における前記作用電極に流れる電流値を測定する電流測定部と、前記電流測定部からの電流測定信号に基づいて残留塩素濃度を算出する情報処理装置と、を備え、

前記作用電極がホウ素をドープした導電性ダイヤモンド電極であり、

前記参照電極が銀／塩化銀電極であり、

前記情報処理装置が、

(i)前記銀／塩化銀電極に対する前記導電性ダイヤモンド電極の電位を0V～+1.6Vの範囲内で掃引するように制御して電流値を測定し、

(ii)前記銀／塩化銀電極に対する前記導電性ダイヤモンド電極の電位を+0.4V～-1.0Vの範囲内で掃引するように制御して電流値を測定し、

(iii)前記(i)の測定された電流値から次亜塩素酸イオンに基づく残留塩素濃度を算出し、前記(ii)の測定された電流値から次亜塩素酸に基づく残留塩素濃度を算出し、算出した次亜塩素酸イオンに基づく残留塩素濃度と、算出した次亜塩素酸に基づく残留塩素濃度とを加算して合計残留塩素濃度を前記試料溶液の残留塩素濃度とするものであり、

ここで(i)の測定と(ii)の測定とは任意の順で逐次的に、または同時にを行うことができる

、

残留塩素測定装置。

【請求項 1 2】

残留塩素を含有する可能性のある試料溶液のpHを測定する装置であって、

作用電極と、対電極と、参照電極と、前記作用電極と前記参照電極との間に電圧を印加する電圧印加部と、当該印加電圧における前記作用電極に流れる電流値を測定する電流測定部と、前記電流測定部からの電流測定信号に基づいて、残留塩素濃度を算出する情報処理装置と、を備え、

前記作用電極がホウ素をドープした導電性ダイヤモンド電極であり、

前記参照電極が銀／塩化銀電極であり、

前記情報処理装置が、

(i)前記銀／塩化銀電極に対する前記導電性ダイヤモンド電極の電位を0V～+1.6Vの範囲内で掃引するように制御して電流値を測定し、

(ii)前記銀／塩化銀電極に対する前記導電性ダイヤモンド電極の電位を+0.4V～-1.0Vの範囲内で掃引するように制御して電流値を測定し、

(iii)前記(i)の電流値から次亜塩素酸イオンに基づく残留塩素濃度を算出し、前記(ii)の電流値から次亜塩素酸に基づく残留塩素濃度を算出し、前記(i)から算出された残留塩素濃度と、前記(ii)から算出された残留塩素濃度とを比較して組成比率を算出し、

(iv)前記算出された組成比率を有効塩素組成比率曲線にあてはめることによりpHを算出し、前記算出されたpHを前記試料溶液のpHとするものであり、

ここで(i)の測定と(ii)の測定とは任意の順で逐次的に、または同時にを行うことができる

、

pHを測定する装置。

【請求項 1 3】

バイポテンショスタット及び2つの作用電極を備え、(i)の測定と(ii)の測定とを同時にを行うことができる、請求項1_1または1_2に記載の装置。

【請求項 1 4】

作用電極を2つ、対電極を2つ及び参照電極を2つ備え、(i)の測定と(ii)の測定とを同時にを行うことができる、請求項1_1または1_2に記載の装置。

【請求項 1 5】

さらにフローセルを備え、該フローセルに前記作用電極、参照電極、及び対電極が内蔵されており、該フローセルは試料溶液が通過するための流通管を有し、該フローセル内の流通管を試料溶液が通過するときに試料溶液が前記作用電極、参照電極、及び対電極に接

触するよう前記作用電極、参照電極、及び対電極が該フローセル内に配置されている、フローインジェクション分析用の請求項1 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記情報処理装置が、

酸化電流から次亜塩素酸イオン濃度を求めるための検量線を作成し、当該検量線を前記(i)で測定された電流値に使用して次亜塩素酸イオンに基づく残留塩素濃度を算出し、
還元電流から次亜塩素酸濃度を求めるための検量線を作成し、当該検量線を前記(ii)で測定された電流値に使用して次亜塩素酸に基づく残留塩素濃度を算出する、請求項 1 1 ~ 1 5 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記情報処理装置が、

次亜塩素酸イオンに基づく残留塩素濃度を算出するための掃引を0V側の低電位から出発して+1.6V側の高電位の方向に行われるよう制御する、および / または
次亜塩素酸に基づく残留塩素濃度を算出するための掃引を+0.4V側の高電位から出発して-1.0V側の低電位の方向に行われるよう制御する、請求項 1 1 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 1 8】

導電性ダイヤモンド電極が1.0%w/wのホウ素をドープしたものである、請求項 1 1 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 6】

参照電極 1 0 3 として使用される銀 - 塩化銀電極は、塩化物イオン (Cl⁻) を含む水溶液中にAgClコーティングされた銀線 (Ag/AgCl) を浸した構成を有する。対電極 1 0 4 は、作用電極 1 0 2 より表面積が大きければ、特に限定されない。