

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3810534号  
(P3810534)

(45) 発行日 平成18年8月16日(2006.8.16)

(24) 登録日 平成18年6月2日(2006.6.2)

(51) Int. Cl. F I  
**GO 1 N 33/49 (2006.01)** GO 1 N 33/49 B  
**GO 1 N 27/06 (2006.01)** GO 1 N 27/06 Z

請求項の数 2 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平9-285403	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成9年10月17日(1997.10.17)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開平11-118794		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成11年4月30日(1999.4.30)	(74) 代理人	100072431
審査請求日	平成16年8月18日(2004.8.18)		弁理士 石井 和郎
		(72) 発明者	官本 佳子
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	池田 信
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	吉岡 俊彦
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘマトクリット値測定用素子およびヘマトクリット値の測定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気絶縁性の基板、前記基板上に形成された少なくとも二つの電極を含む電極系および試薬層を備え、前記試薬層が、酸解離指数 p K が 2 ~ 11 で常温において固体の酸を、供給される被測定試料に溶解したとき 10 ~ 100 mM の濃度となる量含有することを特徴とするヘマトクリット値測定用素子。

【請求項2】

電気絶縁性の基板、前記基板上に形成された少なくとも二つの電極を含む電極系および常温において固体の酸を含む試薬層を備えるヘマトクリット値測定用素子を用い、血液試料を前記試薬層に添加して血液試料中に前記酸を 10 ~ 100 mM の濃度に溶解させる工程、および前記二つの電極間の電導度または電気抵抗を測定する工程を有することを特徴とするヘマトクリット値の測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヘマトクリット値測定用素子、および同素子を用いたヘマトクリット値の測定方法に関する。

【0002】

【従来技術】

全血中のヘマトクリット値は、赤血球容積比と呼ばれ、貧血または多血症の診断に用いら

れる。現在、ヘマトクリット値の測定は、ガラス製の細管に血液を注入し、毎分12,000回転で4~5分間遠心後、分離した血球部分の相対比を計測する方法が採られている。

また、赤血球数を自動的に測定する装置や、ヘモグロビン濃度を定量する試薬を用いて求めたヘモグロビン濃度から計算することも可能である。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来のヘマトクリット値の測定方法によると、高速遠心機が必要であり、場所を選ばずどこでも簡便に測定を行えるものではなかった。

従って、本発明は、血液中のヘマトクリット値を迅速かつ簡便に測定する素子および同素子を用いた測定方法を提供することを目的とする。

10

#### 【0004】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために本発明のヘマトクリット値測定用素子は、電気絶縁性の基板、前記基板上に形成された少なくとも二つの電極を含む電極系および試薬層を備え、前記試薬層が、酸解離指数pKが2~11で常温において固体の酸を、供給される1滴程度の被測定試料に溶解したとき10~100mMの濃度となる量含有することを特徴とする。この測定用素子を用いてヘマトクリット値を測定するには、血液試料を前記試薬層に添加する工程および前記二つの電極間の電導度または電気抵抗を測定する。

#### 【0005】

20

##### 【発明の実施の形態】

図1は本発明のヘマトクリット値測定用素子の概略構成を示す平面図である。1はポリエチレンテレフタレートからなる電気絶縁性の基板を示す。この基板1上にスクリーン印刷により導電性ペーストを印刷してリード部分2、3と二つの電極部分4と5を形成してある。さらにスクリーン印刷により、リードを部分的に覆うように、電気絶縁性ペーストを印刷して電気絶縁層6を形成し、電極4及び5の露出部分の面積を一定にしている。この基板上に、好ましくは電極4および5を覆うように試薬層7を形成する。

#### 【0006】

基板上の試薬層7に血液試料が供給されると、試薬層中の酸が溶解し、試料液中の水素イオン濃度が増加する。しかしながら、血球中のヘモグロビン分子中に存在するイミダゾール基の強い緩衝作用により、イミダゾール環の窒素原子上に一部の水素イオンが捕捉される。血液試料の電導度は、血球量よりも溶存イオン濃度に支配されるため、前記の緩衝作用により血液試料の電導度は減少する。

30

一方、緩衝作用は、血球量すなわちヘマトクリット値の増加に伴い強くなることから、電導度の測定に基づいてヘマトクリット値を求めることができる。

#### 【0007】

ここに用いる酸としては、平衡定数をKとしたとき $pK = -\log K$ で定義される酸解離指数2~11で、常温において固体の酸が適当である。また、試薬層に含有させる酸の量は、試薬層に供給される試料、通常血液の1滴程度に溶解して10~100mMの濃度となる量とする。

40

本発明のヘマトクリット測定用素子に用いる酸としては、以下の実施例に示すグルコン酸、クエン酸、2-(N-モルホリノ)エタンスルホン酸、およびリン酸二水素ナトリウムの他、リンゴ酸、シュウ酸、酒石酸などの脂肪族カルボン酸、あるいは安息香酸などの芳香族カルボン酸などを用いることができる。

#### 【0008】

また、試薬層中には、親水性高分子を含有させることができる。親水性高分子は試薬層の溶解を促進するとともに酸の担体として働く。適当な親水性高分子としては、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、カルボキシエチルメチルセルロース、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、ゼラチン及びその誘導体、アクリル酸及びその塩やメタクリル酸及びその塩の重合体、でんぷん

50

およびその誘導体、無水マレイン酸及びその塩の重合体から選ばれる一種類以上が用いられる。

【0009】

【実施例】

以下、本発明を実施例によりさらに詳しく説明する。

《実施例1》

図1のようにポリエチレンテレフタレートからなる電気絶縁性の基板1上に、リード部分2と3、電極部分4と5、および電気絶縁層6を形成した後、電極部分4および5を覆うように、グルコン酸20マイクロモルを水1ミリリットルに溶解した溶液を5マイクロリットル滴下し、50の温風乾燥機中で10分間乾燥させて試薬層7を形成した。

10

このような構成のヘマトクリット値測定用素子の試薬層7の部分に血液を供給した。ここに用いた血液のヘマトクリット値は25%、35%、45%、または55%のものである。血液供給から10秒後に電極4と5の間の電導度を測定したところ、ヘマトクリット値と電極間の抵抗値との間には図2に示すような相関関係があった。

【0010】

《実施例2》

実施例1と同様にして形成した電極部分に、クエン酸30マイクロモルを水1ミリリットルに溶解した溶液5マイクロリットルを滴下し、50の温風乾燥機中で10分間乾燥させて試薬層7を形成した。

実施例1と同様にして測定した抵抗値とヘマトクリット値との関係を図2に示す。

20

【0011】

《実施例3》

実施例1と同様にして形成した電極部分に、2-(N-モルホリノ)エタンスルホン酸10マイクロモルを水1ミリリットルに溶解した溶液5マイクロリットルを滴下し、50の温風乾燥機中で10分間乾燥させて試薬層7を形成した。実施例1と同様にして測定した抵抗値とヘマトクリット値との関係を図2に示す。

【0012】

《実施例4》

実施例1と同様にして形成した電極部分に、リン酸二水素ナトリウム30マイクロモルを水1ミリリットルに溶解した溶液5マイクロリットルを滴下し、50の温風乾燥機中で10分間乾燥させて試薬層7を形成した。

30

実施例1と同様にして測定した抵抗値とヘマトクリット値との関係を図2に示す。

【0013】

【発明の効果】

以上のように本発明によると、血液中のヘマトクリット値を簡便にかつ迅速に測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるヘマトクリット値測定用素子の概略構成を示す平面図である。

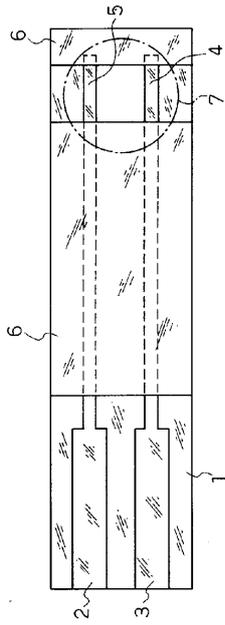
【図2】実施例において測定された抵抗値とヘマトクリット値との関係を示す図である。

40

【符号の説明】

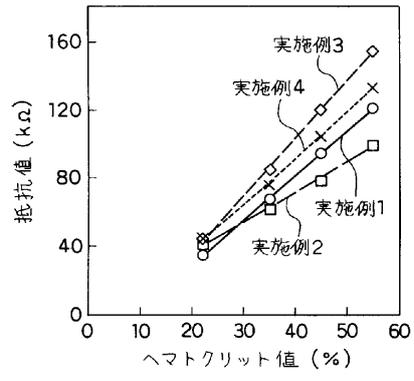
- 1 電気絶縁性の基板
- 2、3 リード
- 4、5 電極
- 6 電気絶縁層
- 7 試薬層

【図1】



- 1 基板
- 4.5 電極
- 7 試薬層

【図2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 南海 史朗  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 宮澤 浩

(56)参考文献 特開平05-340915(JP,A)  
特表平09-505146(JP,A)  
特開昭64-26157(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 33/49

G01N 27/06