

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-85708

(P2009-85708A)

(43) 公開日 平成21年4月23日(2009.4.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/33 (2006.01)	GO 1 N 21/33	2 G O 5 9
GO 1 N 21/27 (2006.01)	GO 1 N 21/27	F
	GO 1 N 21/27	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2007-254321 (P2007-254321)	(71) 出願人	000219451 東亜ディーケーケー株式会社 東京都新宿区高田馬場1丁目29番10号
(22) 出願日	平成19年9月28日 (2007.9.28)	(74) 代理人	100081282 弁理士 中尾 俊輔
		(74) 代理人	100085084 弁理士 伊藤 高英
		(74) 代理人	100095326 弁理士 畑中 芳実
		(74) 代理人	100115314 弁理士 大倉 奈緒子
		(74) 代理人	100117190 弁理士 玉利 房枝
		(74) 代理人	100120385 弁理士 鈴木 健之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 試料液中の有機物濃度測定方法および紫外線吸光度計測器

(57) 【要約】

【課題】濁度成分による影響を正しく排除して、試料液中の有機物濃度を正確に測定する。

【解決手段】測定に使用する紫外線の濁度検出感度 (S_{UV}) と可視光の濁度検出感度 (S_{VIS}) との比により求められる係数 ($\alpha = S_{UV} / S_{VIS}$) を試料液の測定により得られた可視光吸光度 ($A_{m_{VIS}}$) に乗算し、その値を試料液の測定により得られた紫外線吸光度 ($A_{m_{UV}}$) から減算することにより、補正された紫外線吸光度 $A_{a_{UV}}$ ($A_{a_{UV}} = A_{m_{UV}} - \alpha \cdot A_{m_{VIS}}$) を求めて試料液中の有機物濃度を測定するに当たり、係数 α を下記式 (1) により算出する。

$$\alpha = (A_{d_{UV}} - A_{f_{UV}}) / (A_{d_{VIS}} - A_{f_{VIS}}) \dots (1)$$

$A_{d_{UV}}$: 試料液の紫外線吸光度

$A_{d_{VIS}}$: 試料液の可視光吸光度

$A_{f_{UV}}$: 試料液の濾過液の紫外線吸光度

$A_{f_{VIS}}$: 試料液の濾過液の可視光吸光度

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測定に使用する紫外線の濁度検出感度 (S_{UV}) と可視光の濁度検出感度 (S_{VIS}) との比により求められる係数 ($= S_{UV} / S_{VIS}$) を試料液の測定により得られた可視光吸光度 ($A_{m_{VIS}}$) に乗算し、その値を試料液の測定により得られた紫外線吸光度 ($A_{m_{UV}}$) から減算することにより、補正された紫外線吸光度 $A_{a_{UV}}$ ($A_{a_{UV}} = A_{m_{UV}} - \quad \cdot A_{m_{VIS}}$) を求めて試料液中の有機物濃度を測定するに当たり、前記係数 を下記式 (1) により算出することを特徴とする試料液中の有機物濃度測定方法。

$$= (A_{d_{UV}} - A_{f_{UV}}) / (A_{d_{VIS}} - A_{f_{VIS}}) \quad \dots (1)$$

$A_{d_{UV}}$: 試料液の紫外線吸光度

10

$A_{d_{VIS}}$: 試料液の可視光吸光度

$A_{f_{UV}}$: 試料液の濾過液の紫外線吸光度

$A_{f_{VIS}}$: 試料液の濾過液の可視光吸光度

【請求項 2】

測定に使用する紫外線の濁度検出感度 (S_{UV}) と可視光の濁度検出感度 (S_{VIS}) との比により求められる係数 ($= S_{UV} / S_{VIS}$) を試料液の測定により得られた可視光吸光度 ($A_{m_{VIS}}$) に乗算し、その値を試料液の測定により得られた紫外線吸光度 ($A_{m_{UV}}$) から減算することにより、補正された紫外線吸光度 $A_{a_{UV}}$ ($A_{a_{UV}} = A_{m_{UV}} - \quad \cdot A_{m_{VIS}}$) を求めて試料液中の有機物濃度を測定するに当たり、前記係数 を下記式 (1) により算出することを特徴とする紫外線吸光度計測器。

$$= (A_{d_{UV}} - A_{f_{UV}}) / (A_{d_{VIS}} - A_{f_{VIS}}) \quad \dots (1)$$

20

$A_{d_{UV}}$: 試料液の紫外線吸光度

$A_{d_{VIS}}$: 試料液の可視光吸光度

$A_{f_{UV}}$: 試料液の濾過液の紫外線吸光度

$A_{f_{VIS}}$: 試料液の濾過液の可視光吸光度

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、試料液中の有機物濃度測定方法およびこの方法を用いた紫外線吸光度計測器に関し、さらに詳述すると、試料液の見かけ上の紫外線吸光度から可視光吸光度を差し引くことにより、濁度成分による影響を排除する方式の試料液中の有機物濃度測定方法および紫外線吸光度計測器に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、多くの有機物が紫外線 (UV) を吸収することを利用して、光源ランプである低圧水銀ランプが発生する 254 nm の波長の光を試料液に照射し、その吸光度を求めて試料液中の有機物濃度を算出する紫外線吸光度計測器 (有機汚濁モニタ) が使用されている。

【0003】

上述した紫外線吸光度計測器では、試料液が濁度成分を含む場合は、UV が濁度成分によって散乱して透過光が減少するため、見かけ上の吸光度が大きくなる。そのため、光源ランプの可視光 (VIS) の吸光度を測定して、見かけ上の UV 吸光度 ($A_{m_{UV}}$) から VIS 吸光度 ($A_{m_{VIS}}$) を差し引くことによって、濁度成分による影響を排除する方式を採用している (例えば、特許文献 1 参照)。

40

【0004】

この場合、UV の濁度検出感度 (S_{UV}) と VIS の濁度検出感度 (S_{VIS}) とが異なるときには、それぞれの濁度に対する感度の比 ($= S_{UV} / S_{VIS}$) を係数として測定によって得られた VIS 吸光度 ($A_{m_{VIS}}$) に乗算し、これを測定によって得られた UV 吸光度 ($A_{m_{UV}}$) から差し引くことにより、補正された UV 吸光度 ($A_{a_{UV}}$) を算出している ($A_{a_{UV}} = A_{m_{UV}} - \quad \cdot A_{m_{VIS}}$)。

50

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開昭 5 5 - 1 6 6 0 2 9 号 公 報

【 発 明 の 開 示 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 6 】

前述した係数 α は、実際の試料液（実サンプル液）から濁度成分のみを抽出して蒸留水に分散させた溶液があれば、理論上は簡単に求めることができる。この場合、上記溶液の吸光度を実際に測定し、UV吸光度（ A_{UV} ）とVIS吸光度（ A_{VIS} ）との比を求めればよい（ $\alpha = A_{UV} / A_{VIS}$ ）。

【 0 0 0 7 】

しかし、実際には、実サンプル液から濁度成分だけを分離し、さらに蒸留水に分散させる手間と時間を考慮すると、上記のような溶液を調製することは容易ではない。

【 0 0 0 8 】

また、濁度成分は測定する場所や状況により様々に変わるため、標準物質を用いることができない。さらに、濁度成分は色や粒度により異なる吸光度を示すから、VISの波長によっても吸光度が大きく異なる。そのため、屋内の試験では濁度標準物質であるカオリンを用いて校正することができても、フィールドでのマッチングがとれないという事態が発生する。

【 0 0 0 9 】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたもので、濁度成分を含む試料液中の有機物濃度を測定するに当たり、実際の試料液を用いて簡単に前記係数 α を求めることができ、したがって濁度成分による影響を正しく排除して、試料液中の有機物濃度を正確に測定することができる試料液中の有機物濃度測定方法、およびこの方法を用いた紫外線吸光度計器を提供することを目的とする。

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 1 0 】

本発明者は、前記目的を達成するために、係数 α は濁度成分だけのUV吸光度とVIS吸光度との比であることに着目し、そのデータをいかにして取得するかを考察した。その結果、濁度成分を含む実サンプル液のUV吸光度（ A_{dUV} ）およびVIS吸光度（ A_{dVIS} ）を測定した後、この実サンプル液をフィルタで濾過して濁度成分を除去した濾過液を調製し、得られた濾過液のUV吸光度（ A_{fUV} ）およびVIS吸光度（ A_{fVIS} ）を測定することで、実サンプル液のUV吸光度（ A_{dUV} ）と濾過液のUV吸光度（ A_{fUV} ）との差（ $A_{dUV} - A_{fUV}$ ）と、実サンプル液のVIS吸光度（ A_{dVIS} ）と濾過液のVIS吸光度（ A_{fVIS} ）との差（ $A_{dVIS} - A_{fVIS}$ ）とから、濁度成分による吸光度比 α を算出できることを見出した（ $\alpha = (A_{dUV} - A_{fUV}) / (A_{dVIS} - A_{fVIS})$ ）。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記知見に基づいてなされたもので、測定に使用する紫外線の濁度検出感度（ S_{UV} ）と可視光の濁度検出感度（ S_{VIS} ）との比により求められる係数 β （ $\beta = S_{UV} / S_{VIS}$ ）を試料液の測定により得られた可視光吸光度（ A_{mVIS} ）に乗算し、その値を試料液の測定により得られた紫外線吸光度（ A_{mUV} ）から減算することにより、補正された紫外線吸光度 A_{aUV} （ $A_{aUV} = A_{mUV} - \beta \cdot A_{mVIS}$ ）を求めて試料液中の有機物濃度を測定するに当たり、前記係数 α を下記式（1）により算出することを特徴とする試料液中の有機物濃度測定方法を提供する。

$$\alpha = (A_{dUV} - A_{fUV}) / (A_{dVIS} - A_{fVIS}) \quad \dots (1)$$

A_{dUV} : 試料液の紫外線吸光度

A_{dVIS} : 試料液の可視光吸光度

A_{fUV} : 試料液の濾過液の紫外線吸光度

A_{fVIS} : 試料液の濾過液の可視光吸光度

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

また、本発明は、測定に使用する紫外線の濁度検出感度 (S_{UV}) と可視光の濁度検出感度 (S_{VIS}) との比により求められる係数 ($K = S_{UV} / S_{VIS}$) を試料液の測定により得られた可視光吸光度 ($A_{m_{VIS}}$) に乗算し、その値を試料液の測定により得られた紫外線吸光度 ($A_{m_{UV}}$) から減算することにより、補正された紫外線吸光度 $A_{a_{UV}}$ ($A_{a_{UV}} = A_{m_{UV}} - K \cdot A_{m_{VIS}}$) を求めて試料液中の有機物濃度を測定するに当たり、前記係数 K を前記式 (1) により算出することを特徴とする紫外線吸光度計測器を提供する。

【0013】

本発明において、試料液を濾過して濾過液を得るためのフィルタの種類に限定はなく、試料液中の濁度成分を除去できるものであればいずれのものでもよい。また、試料液の濾過は、紫外線吸光度計測器において自動的に行ってもよく、別の濾過装置を用いて行ってもよく、手作業で行ってもよい。

10

【0014】

本発明の紫外線吸光度計測器は、例えば、多波長吸光度測定方式の水質分析計、有機汚濁モニタなどとして構成することができる。また、本発明の紫外線吸光度計測器は、測定セルを溶液中に浸漬して測定を行う紫外線吸光度計測器として構成することもできる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、濁度成分を含む試料液中の有機物濃度を測定するに当たり、実際の試料液を用いて簡単に係数 K を求めることができ、したがって濁度成分による影響を正しく排除して、試料液中の有機物濃度を正確に測定することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明をさらに詳しく説明する。図1は本発明に係る紫外線吸光度計測器(有機汚濁モニタ)の一実施形態を示す概略図である。

【0017】

本例の紫外線吸光度計測器において、10は光源ランプ(水銀ランプ)、12は光源ランプ電源、14は測定セル、15はセル窓、16はワイパー、17はワイパー駆動モータ、18はハーフミラー、20は集光レンズ、22は水平移動可能なUVフィルタ、24は紫外線パスフィルタ、26は紫外線素子、28は可視光パスフィルタ、30は可視光素子、32は紫外・可視光素子、34は制御演算部を示す。図中36は、測定セル14を形成するとともに、光源ランプ10、ハーフミラー18、可視光パスフィルタ28、可視光素子30および紫外・可視光素子32を収容する構造体を示す。また、紫外線素子26、可視光素子30および紫外・可視光素子32は、それぞれ制御演算部34と接続されている。

30

【0018】

本例の紫外線吸光度計測器では、試料液が導入された測定セル14を通った光のうち、ハーフミラー18によって直角に曲げられた光38は、光軸に対して直角に配置された紫外線パスフィルタ24に入って波長選択され、紫外線素子26によって電気信号 V_{UV} になる。一方、ハーフミラー18を通った光40は、可視光パスフィルタ(バンドパス)28によって波長選択され、可視光素子30によって電気信号 V_{VIS} になる。測定セル14を通らずに紫外・可視光素子32に入った光42は、電気信号 V_{REF} になる。

40

【0019】

制御演算部34では、 V_{UV} と V_{REF} からUV吸光度 $A_{m_{UV}}$ ($A_{m_{UV}} = \log V_{REF} / V_{UV}$) を求め、 V_{VIS} と V_{REF} からVIS吸光度 $A_{m_{VIS}}$ ($A_{m_{VIS}} = \log V_{REF} / V_{VIS}$) を求める。 $A_{m_{UV}}$ は見かけ上の吸光度であり、濁度成分による吸光度を含んでいる。そこで、前述した式(1)を用いて前記係数 K を予め求めておくとともに、制御演算部34では、この係数 K をVIS吸光度 $A_{m_{VIS}}$ に乗算し、その値をUV吸光度 $A_{m_{UV}}$ から減算することにより、補正されたUV吸光度、すなわち有機汚濁による吸光度 $A_{a_{UV}}$ ($A_{a_{UV}} = A_{m_{UV}} - K \cdot A_{m_{VIS}}$) を求める。

50

【実施例】

【0020】

有機汚濁物質および濁度成分を含む試料液を調製し、図1に示した紫外線吸光度計測器を用いて本発明の有効性を実証する実験を行った。有機汚濁物質としては、フタル酸水素カリウム（KHP）を用いた。KHPは、代表的な有機汚濁物質であり、紫外線吸光度計測器の校正に用いられる標準物質である。濁度成分としては、カオリンを用いた。カオリンは、妨害成分となる濁度成分の標準物質である。

【0021】

まず、ゼロ校正およびスパン校正を行った。この場合、KHP 100 mg/L、カオリン 100 mg/Lを含む試料液のUV吸光度（ $A_{d_{UV}}$ ）およびVIS吸光度（ $A_{d_{VIS}}$ ）を測定した。 $A_{d_{UV}}$ は1.284、 $A_{d_{VIS}}$ は0.283であった。次に、上記試料液を吸引濾過装置で濾過してカオリンを除去した濾過液を調製し、得られた濾過液のUV吸光度（ $A_{f_{UV}}$ ）およびVIS吸光度（ $A_{f_{VIS}}$ ）を測定した。 $A_{f_{UV}}$ は0.877、 $A_{f_{VIS}}$ は-0.006であった。この結果、係数は、前述の式（1）により1.408であった。

10

【0022】

次に、KHP 100 mg/Lおよびカオリン 100 mg/Lを含む試料液のUV吸光度（ $A_{m_{UV}}$ ）およびVIS吸光度（ $A_{m_{VIS}}$ ）を測定した。 $A_{m_{UV}}$ は1.323、 $A_{m_{VIS}}$ は0.323であった。その結果、補正された紫外線吸光度 $A_{a_{UV}}$ （ $A_{a_{UV}} = A_{m_{UV}} - \text{係数} \cdot A_{m_{VIS}}$ ）は0.868であった。

20

【0023】

また、KHP 50 mg/Lおよびカオリン 50 mg/Lを含む試料液のUV吸光度（ $A_{m_{UV}}$ ）およびVIS吸光度（ $A_{m_{VIS}}$ ）を測定した。 $A_{m_{UV}}$ は0.628、 $A_{m_{VIS}}$ は0.146であった。その結果、補正された紫外線吸光度 $A_{a_{UV}}$ （ $A_{a_{UV}} = A_{m_{UV}} - \text{係数} \cdot A_{m_{VIS}}$ ）は0.422であった。

【0024】

上記測定結果を吸光度基準値と比較した結果を表1に示す。吸光度基準値とは、濁度ゼロのとき、すなわち妨害成分がないときのKHPの当該濃度における吸光度値（基準値）である。表1より、補正された紫外線吸光度 $A_{a_{UV}}$ は吸光度基準値と近似しており、したがって本発明による補正が有効であることが確認された。

30

【0025】

【表1】

	$A_{m_{UV}}$ (Abs)	$A_{m_{VIS}}$ (Abs)	$A_{a_{UV}}$ (Abs)	吸光度基準値 (Abs)	偏差 (%)
試料液1	1.323	0.323	0.868	0.870	0.23
試料液2	0.628	0.146	0.422	0.435	1.49

40

試料液1：KHP 100 mg/Lおよびカオリン 100 mg/Lを含む試料液

試料液2：KHP 50 mg/Lおよびカオリン 50 mg/Lを含む試料液

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明に係る紫外線吸光度計測器の一実施形態を示す概略図である。

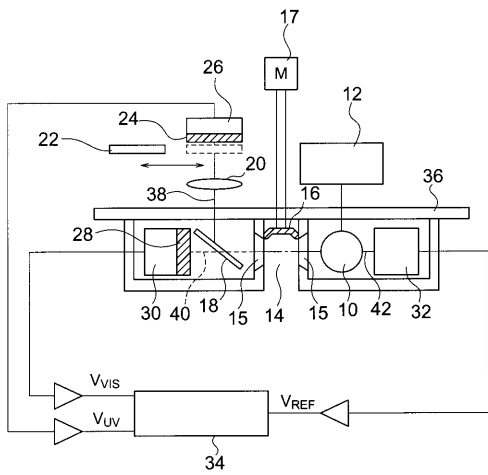
【符号の説明】

【0027】

50

- 10 光源ランプ
- 14 測定セル
- 15 セル窓
- 18 ハーフミラー
- 24 紫外線パスフィルタ
- 26 紫外線素子
- 28 可視光パスフィルタ
- 30 可視光素子
- 32 紫外・可視光素子
- 34 制御演算部
- 38、40、42 光

【図1】



フロントページの続き

(74)代理人 100123858

弁理士 磯田 志郎

(74)代理人 100148068

弁理士 高橋 洋平

(72)発明者 水野 雅夫

東京都新宿区高田馬場 1 丁目 2 9 番 1 0 号 東亜ディーケーケー株式会社内

Fターム(参考) 2G059 AA01 BB06 CC12 DD13 DD20 EE01 EE11 GG10 HH02 HH03

JJ03 JJ11 JJ22 KK03 MM01 MM14