

[高度技術教育研究センター]

[区分 A]

宮田 剛

A Reflection-Type Pulse Oximeter Using Four Wavelengths Equipped with a Gain-Enhanced Gated-Avalanche-Photodiode

Tsuyoshi Miyata^{*1}, Tetsuo Iwata^{*2} and Tsutomu Araki^{*3}

^{*1} Niihama National College of Technology, ^{*2} Graduate School of Advanced Technology and Science, the University of Tokushima, ^{*3} Graduate School of Engineering Science, Osaka University

Proc. 13th International Conference on Biomedical Engineering Singapore, pp. 493-496, 3-6 December 2008.

We propose a reflection-type pulse oximeter, which employs four kinds of light-emitting diodes (LEDs) and a gated avalanche photodiode (APD) for monitoring four different wavelengths. Wavelengths of the LEDs are 635 nm, 760nm, 810nm and 945nm. The four LEDs are driven by a pulse mode in a sequence manner at a frequency f ($=10$ kHz). The APD is operated in a gated “gain-enhanced” mode at a frequency $4f$ ($= 40$ kHz) in synchronized with the operation of the LEDs. Superposition of a transistor-transistor-logic (TTL) gate pulse on a direct-current (dc) bias that is set so as not exceeding the breakdown voltage of the APD makes the APD work in a gain-enhanced operation mode. Output signal from the APD is fed into a four-channel boxcar integrator that works to subtract the background signal and to enhance the precision in the analysis. The propose scheme is useful for the reflection-type pulse oximeter thanks to the capability of detecting a weak signal against disturbance such as a large background (BG) light.

中山 享

LaF₃単結晶を用いた全固体型 pH センサの特性

桑田茂樹^{*1}、中山享^{*1}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

日本イオン交換学会誌, Vol.19, p. 174-178, 2008.

全固体型 pH センサの 25～80 °Cの温度域における水溶液の pH モニタリングについて検討した。本全固体型 pH センサは、フッ化ランタン (LaF₃) 単結晶を用いた pH 検知極と Nafion 膜をコーティングした金属銀/塩化銀 (Ag/AgCl) 参照極の 2 つの電極からできている。その起電力は、水溶液中の pH 増加に伴い Nernst 式に従って直線的に減少した。また、その起電力は、ナトリウムイオン (Na⁺) や塩化物イオン (Cl⁻) のような無機イオンの存在にほとんど影響を受けなかった。本全固体型 pH センサが、ガラス電極を用いた市販の pH メータとよく似た挙動を示すことが pH 滴定によって確かめられた。加えて、この全固体型 pH センサは 80°Cでも安定作動した。

中山 享

アラゴナイト型炭酸カルシウムの合成条件

塩見正樹*1、村尾和寿*2、中山享*3

*1 新居浜工業高等専門学校技術室、*2(株)西条環境分析センター、*3 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科
新居浜工業高等専門学校紀要、第 45 巻、p. 11-15、2009.

貝殻を焼成し得られた酸化カルシウムからアラゴナイト型炭酸カルシウムの合成を試みた。得られた炭酸カルシウムは X 線回折と電子顕微鏡によって分析した。その結果として、Mg/Ca モル比が 1.6、反応温が 18~40℃、二酸化炭素ガス吹き込み速度が 6~25mL/min. の条件下において、カルサイト型炭酸カルシウムを含まないアラゴナイト型炭酸カルシウムが合成できることがわかった。

[区分 C]

中山 享

リン酸ジルコニウムの調製条件が Sr 固定化特性における及ぼす影響

中山享*1、真鍋比呂美*2、辻久巳*3、塩見正樹*3、朝日太郎*4、中島靖*5

*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*2 新居浜工業高等専門学校専攻科生物応用化学専攻、*3 新居浜工業高等専門学校技術室、*4 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*5 第一稀元素化学工業(株)
新居浜工業高等専門学校紀要、第 45 巻、p.43-47、2009.

結晶性アンモニウム型リン酸ジルコニウム、 $\text{NH}_4\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ を、 ZrOCl_2 、 H_3PO_4 、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ の混合液から 5~72 時間の水熱合成法によって得た。 $\text{NH}_4\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ を 575℃で熱分解して作製した $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ を用いて、以下の 2 つの操作法によって Sr 固定化体を作製した。① $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ と $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ を $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2/\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3 = 0.5$ のモル比になるように純水を媒体としたオートクレーブ中 250℃で 24 時間保持して作製した。② $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ と $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ を $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2/\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3 = 0.1 \sim 0.5$ のモル比になるように混合し、700℃で熱処理した。Sr の $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{HCl}$ に対する 160℃での浸出試験は、オートクレーブを用いて行った。①によって得られた Sr 固定化体は 10~22 時間の水熱合成で得られた $\text{NH}_4\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ を用いた場合、②によって得られた Sr 固定化体は 10~72 時間の水熱合成で得られた $\text{NH}_4\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ を用いた場合に Sr 浸出率は低いことがわかった。

中山 享

碎石廃泥の溶融処理によるガラスの作製と結晶化挙動

朝日太郎*1、中山享*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科
新居浜工業高等専門学校紀要、第 45 巻、p.49-52、2009.

コンクリート骨材として広く利用されていた海砂利は、需要量の多くを海洋からの採取により確保してきたが、近年沿岸の環境保全の観点から海砂利採取量が制限されつつある状況で、現時点では、山野からの採石を粉碎・分級したものを海砂利の代替品として使用している。しかしながら、碎石・洗砂過程で微粉状の廃泥を生じ、この廃泥のほとんどは利用されることなく埋立て処理されているのが現状で、大量に使用する用途の開発が期待されている。本研究では、碎石廃泥の再利用化と省資源化の観点から、各種建築土木材料や骨材への変換を目指して、碎石廃泥の溶融処理による均一なガラス試料の作製を試み、添加物との混合割合による溶融状態と熱的性質の変化について検討を行った。

[区分 D]

中川 克彦

平成 20 年度産業財産権標準テキストを活用した知的財産教育推進について

中川克彦 *1

*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成 20 年度知的財産教育推進協力校「年間指導報告書」, (2009. 3)

技術者としての知的財産権に関する理解を深め、企業における知的財産権の活用の重要性を理解させるため、特別研究・卒業研究・環境問題関連テーマなどを活用した特許出願明細書の作成手順を実践し、知的財産の重要性を体験させた。

堤 主計

超臨界二酸化炭素を利用した省力型害虫・鳥獣類防除剤の開発

堤主計 *

* 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

JST 平成 20 年度シーズ発掘試験（発掘型）報告書（2009. 3）

本防除剤は、超臨界二酸化炭素により作製した材料であり、忌避性の評価を行った。

[区分 E]

宮田 剛

Fluorescence Lifetime Measurement System Using a Gated Silicon-Avalanche-Photodiode for Measuring YAG Ceramic Powders

Tsuyoshi Miyata^{*1}, Susumu Nakayama^{*1}, Tetsuo Iwata^{*2} and Tsutomu Araki^{*3}

^{*1} Niihama National College of Technology, ^{*2} Graduate School of Advanced Technology and Science, the University of Tokushima, ^{*3} Graduate School of Engineering Science, Osaka University
Optics & Photonics Japan 2008 Tsukuba, 6pP4, November 4-6, 2008.

We have constructed a fluorescence lifetime measurement system for measuring cerium-doped yttrium aluminum garnet (Y3Al5O12:Ce) powders by using a gated silicon avalanche photodiode (Si-APD; S2382, Hamamatsu Photonics) as a detector and a pulse-driven blue light-emitting diode (LED; NSPB500S, center wavelength; 465 nm, Nichia Chemical) as a light source. The value of fluorescence lifetime was around 70 ns when the concentration of Ce was varied between 0.1 and 10 mol%.

堤 主計

高性能徐放剤の開発における基盤材と注入化合物の相溶性に関する研究

堤主計 *

* 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成 19 年度支援事業成果発表会 2008 年 6 月

本研究は、超臨界二酸化炭素を用いた注入法において、基盤材である生分解性ポリマーと含浸させる注入化合物との相溶関係を明確にするために実験を行い、ポリマーへの溶解性を明らかにした。

堤 主計

環境適応型徐放剤の開発

堤主計 *

* 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

イノベーション・ジャパン 2008-大学見本市 2008 年 9 月

本発表では、徐放性を一定に保つことができるバイオマス系ポリマーに高揮発性有用成分を含浸させた徐放剤の開発に関する成果を報告した。

堤 主計

環境にやさしい徐放剤の開発

堤主計 *

* 新居浜工業高等専門学校生物応用化学専攻

高専・技科大連携による国際環境シンポジウム (ASET) (第 1 回) 2008 年 10 月

開発した“徐放剤”は、母材に①土壌中や水中で分解されやすく環境にやさしいプラスチックを用い、その中に②天然に存在する有用な薬剤（揮発性物質）を含浸させた（混ぜ込んだ）新しい材料である。揮発性の高い物質をプラスチック中に注入させることは従来技術では非常に難しいが、超臨界二酸化炭素中で処理することにより容易に含浸させることができた。生分解性プラスチックは土壌に存在する微生物や水（湿気）によって簡単に分解されるという特徴があり、今回開発した徐放剤でも同じように母材に用いた生分解性プラスチックが分解し、それに伴い含浸された揮発性物質が長期間に渡りゆっくりと放出されることを確認した。

新田 敦己

ビスマス系強誘電体結晶化ガラス作製における添加成分の効果

新田敦己¹⁾、大内忠司²⁾

1) 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、 2) 新居浜工業高等専門学校技術室

日本セラミックス協会 2009 年年会

2009 年年会講演予稿集 2009 年、P.134

Crystallization of $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-RO}$ ($\text{R}=\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}$) glass was investigated by means of XRD, SEM, and EPMA. These glasses were heat-treated at 600C for 60 min and analyzed by XRD. The crystal in $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-CaO}$ glass was only $\text{Bi}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$. On the other hand, the crystals in $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-SrO}$ and $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-BaO}$ glasses were $\text{Bi}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ and $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$. However, there were few ratios of $\text{Bi}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ in the $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-BaO}$ glass. As a result, it is found that the addition of BaO in $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ glass is effective in production of $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ glass-ceramic.

[区分 G]

中川 克彦

生分解性重合体の合成方法

堤主計 *1, 早瀬伸樹 *1, 中川克彦 *1, 神野勝志 *2

*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科, *2 日泉化学株式会社

特開 2008-127406 号 平成 20 年 6 月 5 日

本発明は、短時間に効率的に生分解性共重合体を合成する方法を提供する。

中川 克彦

生分解性ポリマーフィルムおよびその製造方法

早瀬 伸樹, 堤 主計, 中川 克彦

新居浜高専生物応用化学科

特許公開 2008-223185

化学合成系の生分解性ポリマーに高級アルコールまたは高級アルコールとポリエチレングリコールとのエーテルの少なくとも一方を添加して紡糸したナノファイバーが積層されてなることを特徴とする。かかる構成により、高級アルコールまたはこれとポリエチレングリコールとのエーテルが生分解性ポリマーのエステル結合を分解する酵素の誘導物質として働き、生分解性ポリマーの分解を促進させることができる。

早瀬 伸樹

海洋生物付着防止機能を有するバイオフィルムを形成する微生物

早瀬 伸樹*1, 山盛 直樹*2

*1 新居浜高専生物応用化学科, *2 日本ペイント株式会社

特許公開 2008-220272

水中構造物への海洋生物の付着を防止する機能を有するバイオフィルムを産生する微生物および当該微生物を含有する海洋生物付着防止用塗料、ならびに当該塗料を用いた、水中構造物への海洋生物の付着防止方法を提供する。

早瀬 伸樹

生分解性重合体の合成方法

中川 克彦*1, 堤 主計*1, 早瀬 伸樹*1, 神野 勝志*2

*1 新居浜高専生物応用化学科, *2 日泉化学株式会社

特開 2008-127406 号 平成 20 年 6 月 5 日

本発明は、短時間に効率的に生分解性共重合体を合成する方法を提供する。

堤 主計

生分解性重合体の合成方法

堤主計 *1, 早瀬伸樹 *1, 中川克彦 *1, 神野勝志 *2

*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科, *2 日泉化学株式会社

特開 2008-127406 号 平成 20 年 6 月 5 日

本発明は、短時間に効率的に生分解性共重合体を合成する方法を提供する。