

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5072171号
(P5072171)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int.Cl. F 1
CO9D 201/00 (2006.01) CO9D 201/00
CO9D 7/12 (2006.01) CO9D 7/12

請求項の数 4 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-257036 (P2004-257036) (22) 出願日 平成16年9月3日(2004.9.3) (65) 公開番号 特開2006-70200 (P2006-70200A) (43) 公開日 平成18年3月16日(2006.3.16) 審査請求日 平成19年8月23日(2007.8.23)</p>	<p>(73) 特許権者 000180287 エスケー化研株式会社 大阪府茨木市南清水町4番5号 (72) 発明者 瀧田 幸矢 大阪府茨木市中穂積3丁目5番25号 エ スケー化研株式会社内 審査官 阿川 寛樹</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内装用塗料組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

- (A) 合成樹脂100重量部に対し、
- (B) 吸着剤0.1~30重量部を含有し

該吸着剤が、次の組成式2~4から選ばれる少なくとも1種以上のリン酸化合物を主成分とする多孔質無機粉体にアミノ基を有するケイ素化合物を担持してなるものであることを特徴とする内装用塗料組成物。

(組成式2)

$Zn_e X^2_f (PO_4)_g Y_h \cdot iH_2O$
 (X²はMg²⁺、Ca²⁺、Sr²⁺、Ba²⁺、Co²⁺、Ni²⁺、Cu²⁺、Al³⁺、Bi³⁺、Co³⁺、Mn³⁺、Fe³⁺から選ばれる一種以上のp価の金属イオン(pは2または3)、Yはq価の陰イオン(qは1、2または3)、e、f、g、hは2×e+p×f-(3g+q×h)=0、e:f=10:0~10:8、e:g=8:2~2:8、g:h=10:0~4:6を満足する実数(但しe、gは正の実数、f、hは0又は正の実数)、iは0以上の実数)

(組成式3)

$Al_j X^3_k (PO_4)_l Y_m \cdot nH_2O$
 (X³はZn²⁺、Mg²⁺、Ca²⁺、Sr²⁺、Ba²⁺、Co²⁺、Ni²⁺、Cu²⁺、Bi³⁺、Co³⁺、Mn³⁺、Fe³⁺から選ばれる一種以上のp価の金属イオン(pは2または3)、Yはq価の陰イオン(qは1、2または3)、j、k、l、m

10

20

は $3 \times j + p \times k - (3l + q \times m) = 0$ 、 $j : k = 10 : 0 \sim 10 : 8$ 、 $j : l = 8 : 2 \sim 2 : 8$ 、 $l : m = 10 : 0 \sim 4 : 6$ を満足する実数 (但し j 、 l は正の実数、 k 、 m は 0 又は正の実数)、 n は 0 以上の実数)

(組成式 4)

$Mg_r X^4_s (PO_4)_t Y_u \cdot vH_2O$
 (X^4 は Zn^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 Bi^{3+} 、 Co^{3+} 、 Mn^{3+} 、 Fe^{3+} から選ばれる一種以上の p 価の金属イオン (p は 2 または 3)、 Y は q 価の陰イオン (q は 1、2 または 3)、 r 、 s 、 t 、 u は $2 \times r + p \times s - (3t + q \times u) = 0$ 、 $r : s = 10 : 0 \sim 10 : 8$ 、 $r : t = 8 : 2 \sim 2 : 8$ 、 $t : u = 10 : 0 \sim 4 : 6$ を満足する実数 (但し r 、 t は正の実数、 s 、 u は 0 又は正の実数)、 v は 0 以上の実数)

10

【請求項 2】

(B) 吸着剤が、多孔質無機粉体に対してアミノ基を有するケイ素化合物を 0.1 ~ 30 wt % 担持してなることを特徴とする請求項 1 に記載の内装用塗料組成物。

【請求項 3】

(B) 吸着剤の平均粒子径が $0.01 \sim 100 \mu m$ であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内装用塗料組成物。

【請求項 4】

(B) 吸着剤の比表面積が $10 m^2 / g$ 以上であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の内装用塗料組成物。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、室内空気中の揮発性有機化合物に対して高い吸着能を有する内装用塗料組成物に関するものである。

【背景技術】

【0002】

昨今、戸建住宅やマンションにおいて、アレルギー性の健康被害に関する問題が、社会問題として大きく取り上げられている。これは通称「シックハウス症候群」と呼ばれ、室内に存在するホルムアルデヒドを始めとした揮発性有機化合物 (以下「VOC」という。) が主たる原因と考えられている。

30

この VOC は、室内で使用する合板や家具、またはそれに使用する接着剤、断熱材や畳などに主に含まれ、これが室内に放出されることで、人体に対して頭痛、眼痛、呼吸器障害等の健康障害をもたらすものと考えられている。

【0003】

そこで近年、これらの問題に対する規定、基準値などの取り決めを行なう動きが活発化し、VOC 排除の機運が高まってきている。

【0004】

このような VOC を除去する方法としては、室内の換気を頻繁に行なったり、特定の吸着剤によって吸着除去する方法等が挙げられる。このような吸着剤としては、活性炭等があげられ、方法としては、活性炭を VOC と接触するように配置して吸着除去するものである。

40

【0005】

最近では、室内において、空気と接する面積が大きい天井や壁面に吸着剤を配置することにより、VOC の効果的な除去が期待できることに着目し、活性炭を吸着剤として配合した内装材が検討されている (例えば、特許文献 1 等)。

【0006】

【特許文献 1】特開 2003 - 342530 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、活性炭のような有機質担体を用いた場合、耐熱性や耐久性に問題がある。そのため、内装材等の居住空間へ応用した場合、時間とともに劣化し、吸着剤としての機能が失われていき、場合によっては変色し、居住空間の美観性が変わってしまうという問題があった。

さらに、活性炭は、それ自体が着色しているため、内装材等の居住空間へ応用した場合、居住空間の美装様式が制限されるという問題もあった。

【課題を解決するための手段】

【0008】

このような課題を解決するために、本発明者らは、合成樹脂と、特定の吸着剤を特定量含有する内装用塗料組成物が、優れたVOC吸着能を有し、シックハウス症候群等に有効であることを見出した。

さらに、吸着剤が透明性に優れており、このような吸着剤を含む内装用塗料組成物は、吸着剤により美装様式が制限されることなく諸望の美観性を施すことができるとともに、吸着剤が耐久性に優れており、美観性を長期に亘り維持することができるため、内装用塗料として幅広く適用することができることを見出し、本発明の完成に至った。

【0009】

即ち本発明は、以下の特徴を有するものである。

1. (A) 合成樹脂100重量部に対し、

(B) 吸着剤0.1~30重量部を含有し

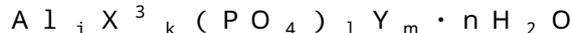
該吸着剤が、次の組成式2~4から選ばれる少なくとも1種以上のリン酸化合物を主成分とする多孔質無機粉体にアミノ基を有するケイ素化合物を担持してなるものであることを特徴とする内装用塗料組成物。

(組成式2)



(X^2 は Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 Bi^{3+} 、 Co^{3+} 、 Mn^{3+} 、 Fe^{3+} から選ばれる一種以上のp価の金属イオン(pは2または3)、Yはq価の陰イオン(qは1、2または3)、e、f、g、hは $2 \times e + p \times f - (3g + q \times h) = 0$ 、 $e : f = 10 : 0 \sim 10 : 8$ 、 $e : g = 8 : 2 \sim 2 : 8$ 、 $g : h = 10 : 0 \sim 4 : 6$ を満足する実数(但しe、gは正の実数、f、hは0又は正の実数)、iは0以上の実数)

(組成式3)



(X^3 は Zn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Bi^{3+} 、 Co^{3+} 、 Mn^{3+} 、 Fe^{3+} から選ばれる一種以上のp価の金属イオン(pは2または3)、Yはq価の陰イオン(qは1、2または3)、j、k、l、mは $3 \times j + p \times k - (3l + q \times m) = 0$ 、 $j : k = 10 : 0 \sim 10 : 8$ 、 $j : l = 8 : 2 \sim 2 : 8$ 、 $l : m = 10 : 0 \sim 4 : 6$ を満足する実数(但しj、lは正の実数、k、mは0又は正の実数)、nは0以上の実数)

(組成式4)



(X^4 は Zn^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 Bi^{3+} 、 Co^{3+} 、 Mn^{3+} 、 Fe^{3+} から選ばれる一種以上のp価の金属イオン(pは2または3)、Yはq価の陰イオン(qは1、2または3)、r、s、t、uは $2 \times r + p \times s - (3t + q \times u) = 0$ 、 $r : s = 10 : 0 \sim 10 : 8$ 、 $r : t = 8 : 2 \sim 2 : 8$ 、 $t : u = 10 : 0 \sim 4 : 6$ を満足する実数(但しr、tは正の実数、s、uは0又は正の実数)、vは0以上の実数)

2. (B) 吸着剤が、多孔質無機粉体に対してアミノ基を有するケイ素化合物を0.1~30wt%担持してなることを特徴とする1.に記載の内装用塗料組成物。

10

20

30

40

50

3. (B) 吸着剤の平均粒子径が $0.01 \sim 100 \mu\text{m}$ であることを特徴とする 1. または 2. に記載の内装用塗料組成物。

4. (B) 吸着剤の比表面積が $10 \text{m}^2/\text{g}$ 以上であることを特徴とする 1. から 3. のいずれかに記載の内装用塗料組成物。

【発明の効果】

【0010】

本発明の内装用塗料組成物は、特にホルムアルデヒド等の VOC に対して高い吸着能を有し、シックハウス症候群等に有効である。

10

また、本発明に用いる吸着剤は、透明性に優れており、このような吸着剤を含む内装用塗料組成物は、吸着剤により美装様式が制限されることなく所望の美観性を施すことができるとともに、吸着剤が耐久性に優れており、美観性を長期に亘り維持することができるため、内装用塗料として幅広く適用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。

【0012】

本発明の内装用塗料組成物は、(A) 合成樹脂（以下、「(A) 成分」ともいう。）100重量部に対し、(B) 吸着剤（以下、「(B) 成分」ともいう。）0.1～30重量部を含有するものである。

20

【0013】

合成樹脂としては、内装用塗料として使用できるものであれば特に限定されない。例えば、アクリル樹脂、シリコン樹脂、アクリルシリコン樹脂、フッ素樹脂、酢酸ビニル樹脂、アクリル・酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、ウレタン樹脂、アクリル・ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アルキッド樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリエステル樹脂、エチレン樹脂、ポリビニルアルコール、セルロース及びその誘導体等の水分散型、水可溶型、NAD型、溶剤可溶型、無溶剤型等が挙げられ、1液タイプ、2液タイプ等特に限定せず、用いることができる。本発明では、特に水分散型、水可溶型の樹脂、さらには水分散型の樹脂を含むことが好ましい。

30

【0014】

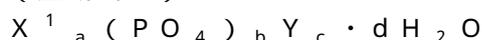
合成樹脂のガラス転移温度としては、 $-40 \sim 60$ 、さらには $-30 \sim 50$ であることが好ましい。このような範囲においては、揮発性有機化合物（VOC）のひとつである造膜助剤の使用を制限したとしても、膜形成が可能であるため、好ましい。

【0015】

本発明の (B) 成分である吸着剤は、揮発性有機化合物を化学吸着性を有するものであり、次の組成式 1 で示されるリン酸化合物を主成分とする多孔質無機粉体（本発明では単に、「多孔質無機粉体」ともいう。）にアミノ基を有する化合物を担持してなるものである。

【0016】

(組成式 1)



(X^1 は p 価の金属イオン (p は 2 または 3)、Y は q 価の陰イオン (q は 1、2 または 3)、a、b、c は $p \times a - (3b + q \times c) = 0$ を満足する実数 (但し a、b は正の実数、c は 0 又は正の実数)、d は 0 以上の実数)

40

【0017】

X^1 としては、2 価または 3 価の金属イオンであり、例えば、 Zn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 等の 2 価の金属イオン、 Al^{3+} 、 Bi^{3+} 、 Co^{3+} 、 Mn^{3+} 、 Fe^{3+} 等の 3 価の金属イオン等が挙げられる。

50

Yとしては、1価、2価または3価の陰イオンであり、例えば、 OH^- 、 CH_3COO^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 等が挙げられる。

【0018】

a、b、cは、 $p \times a - (3b + q \times c) = 0$ を満足する実数（但しa、bは正の実数、cは0又は正の実数）であれば特に限定されないが、通常、 $a : b = 8 : 2 \sim 2 : 8$ 、 $b : c = 10 : 0 \sim 4 : 6$ であることが好ましい。なお、a、b、cは、元素分析（EDS）により求めることができる。

【0019】

本発明では、前述の金属イオンを、1種または2種以上を複合して用いることができる。例えば、2価の金属イオン（ $\text{X}^{1'}$ ）と、3価の金属イオン（ $\text{X}^{1''}$ ）の2種を複合して用いる場合は、 $\text{X}^{1'}$ は、 $\text{X}^{1'}$ 、 $\text{X}^{1''}$ となり、 $p \times a = 2 \times a' + 3 \times a''$ として算出することができる。また2価の金属イオンと2価の金属イオンの組み合わせ、3価の金属イオンと3価の金属イオンの組み合わせ、さらには3種以上の金属イオンの組み合わせの場合も同様に算出することができる。

10

【0020】

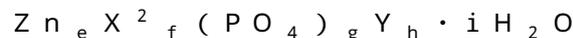
本発明で用いる多孔質無機粉体の好ましい形態として、次の組成式2、組成式3、組成式4が挙げられる。

このような形態の多孔質無機粉体は比表面積が大きく吸着能に優れ、このような多孔質無機粉体を用いることにより、安価、かつ、無公害であり、耐熱性、透明性、さらに防食性能に優れた吸着剤を得ることができる。

20

【0021】

（組成式2）



（ X^{2f} はp価の金属イオン（但し、Znは除く。）（pは2または3）、Yはq価の陰イオン（qは1、2または3）、e、f、g、hは $2 \times e + p \times f - (3g + q \times h) = 0$ を満足する実数（但しe、gは正の実数、f、hは0又は正の実数）、iは0以上の実数）

【0022】

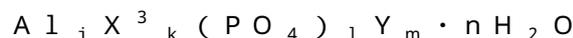
X^{2f} としては、2価または3価の金属イオン（但し、Znは除く。）であり、例えば、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 等の2価の金属イオン、 Al^{3+} 、 Bi^{3+} 、 Co^{3+} 、 Mn^{3+} 、 Fe^{3+} 等の3価の金属イオン等が挙げられる。本発明では、これらの金属イオンを、1種または2種以上を複合して用いることができる。

30

e、f、g、hは、 $2 \times e + p \times f - (3g + q \times h) = 0$ を満足する実数（但しe、gは正の実数、f、hは0又は正の実数）であれば特に限定されないが、通常、 $e : f = 10 : 0 \sim 10 : 8$ （好ましくは、 $10 : 0 \sim 10 : 6$ ）、 $e : g = 8 : 2 \sim 2 : 8$ 、 $g : h = 10 : 0 \sim 4 : 6$ であることが好ましい。なお、e、f、g、hは、元素分析（EDS）により求めることができる。

【0023】

（組成式3）



（ X^{3k} はp価の金属イオン（但し、Alは除く。）（pは2または3）、Yはq価の陰イオン（qは1、2または3）、j、k、l、mは $3 \times j + p \times k - (3l + q \times m) = 0$ を満足する実数（但しj、lは正の実数、k、mは0又は正の実数）、nは0以上の実数）

40

【0024】

X^{3k} としては、2価または3価の金属イオン（但し、Alは除く。）であり、例えば、 Zn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 等の2価の金属イオン、 Bi^{3+} 、 Co^{3+} 、 Mn^{3+} 、 Fe^{3+} 等の3価の金属イオン等が挙げられる。本発明では、これらの金属イオンを、1種または2種以上を複合して用い

50

ることができる。

j 、 k 、 l 、 m は、 $3 \times j + p \times k - (3l + q \times m) = 0$ を満足する実数（但し j 、 l は正の実数、 k 、 m は0又は正の実数）であれば特に限定されないが、通常、 $j : k = 10 : 0 \sim 10 : 8$ （好ましくは、 $10 : 0 \sim 10 : 6$ ）、 $j : l = 8 : 2 \sim 2 : 8$ 、 $l : m = 10 : 0 \sim 4 : 6$ であることが好ましい。なお、 j 、 k 、 l 、 m は、元素分析（EDS）により求めることができる。

【0025】

（組成式4）



（ X^4 は p 価の金属イオン（但し、 Mg は除く。）（ p は2または3）、 Y は q 価の陰イオン（ q は1、2または3）、 r 、 s 、 t 、 u は $2 \times r + p \times s - (3t + q \times u) = 0$ を満足する実数（但し r 、 t は正の実数、 s 、 u は0又は正の実数）、 v は0以上の実数）

10

【0026】

X^4 としては、2価または3価の金属イオン（但し、 Mg は除く。）であり、例えば、 Zn^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 等の2価の金属イオン、 Al^{3+} 、 Bi^{3+} 、 Co^{3+} 、 Mn^{3+} 、 Fe^{3+} 等の3価の金属イオン等が挙げられる。本発明では、これらの金属イオンを、1種または2種以上を複合して用いることができる。

r 、 s 、 t 、 u は、 $2 \times r + p \times s - (3t + q \times u) = 0$ を満足する実数（但し r 、 t は正の実数、 s 、 u は0又は正の実数）であれば特に限定されないが、通常、 $r : s = 10 : 0 \sim 10 : 8$ （好ましくは、 $10 : 0 \sim 10 : 6$ ）、 $r : t = 8 : 2 \sim 2 : 8$ 、 $t : u = 10 : 0 \sim 4 : 6$ であることが好ましい。なお、 r 、 s 、 t 、 u は、元素分析（EDS）により求めることができる。

20

【0027】

本発明で用いる多孔質無機粉体は、多孔質であれば特に限定されないが、具体的には、比表面積が $10 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上、さらには $15 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上であることが好ましい。

多孔質な無機粉体であることにより、揮発性有機化合物の吸着能に優れ、また、後述するアミノ基を有する化合物の担持量を増加させることができ、特にホルムアルデヒド等の揮発性有機化合物に対する除去能に優れた吸着剤を得ることができる。

30

【0028】

多孔質無機粉体の平均粒子径は、特に限定されないが、 $0.01 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$ 、さらには $0.1 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ であることが好ましい。このような範囲であることにより、優れた吸着能を示すとともに、より優れた透明性を有する。

また、多孔質無機粉体の粒子径分布、粒子形状などは適宜設定すればよい。

【0029】

リン酸化合物を得る方法としては、特に限定されず、公知の方法で製造することができる。例えば、リン酸亜鉛（組成式2）、リン酸アルミニウム（組成式3）、リン酸マグネシウム（組成式4）を得る場合には、以下のような方法等が挙げられる。

なお、以下には、リン酸亜鉛（組成式2）の製造方法を記載するが、リン酸アルミニウム（組成式3）、リン酸マグネシウム（組成式4）についても同様の方法で製造することができるため、（ ）内には、リン酸亜鉛（組成式2）の製造方法に替えて、リン酸アルミニウム（組成式3）を製造する場合、及び、リン酸マグネシウム（組成式4）を製造する場合に用いる物質名を示す。

40

【0030】

1．亜鉛イオン（アルミニウムイオン、マグネシウムイオン）とリン酸イオンを溶質とする混合溶液から共沈法によりリン酸亜鉛（リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム）を得る方法（共沈法）。

2．亜鉛化合物（アルミニウム化合物、マグネシウム化合物）の陰イオンを部分的あるいは完全にリン酸イオンにより置換する方法（置換法）。

50

【0031】

(共沈法)

共沈法によるリン酸亜鉛(リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム)の製造方法は、亜鉛イオン(アルミニウムイオン、マグネシウムイオン)とリン酸イオンを溶質とする混合溶液に塩基溶液を加え、リン酸亜鉛(リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム)を析出させるものである。

このような共沈法では、リン酸亜鉛(リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム)が急速に析出するために、リン酸亜鉛(リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム)の結晶成長が不完全に終了し、多孔質のリン酸亜鉛(リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム)が得られると推定される。

10

【0032】

亜鉛イオン(アルミニウムイオン、マグネシウムイオン)とリン酸イオンを溶質とする混合溶液(以下、単に「混合溶液」ともいう。)は、亜鉛化合物(アルミニウム化合物、マグネシウム化合物)や、リン酸及び/またはリン酸塩を溶媒に溶かすことによって得られる。混合溶液は、亜鉛化合物を溶かした溶液と、リン酸及び/またはリン酸塩を溶かした溶液を、別々に作製した後、混合してもよく、亜鉛化合物(アルミニウム化合物、マグネシウム化合物)と、リン酸及び/またはリン酸塩を同一の溶媒に溶かして作製してもよい。

溶媒としては、特に水、メタノール、エタノール、ブタノール等のアルコール等を好適に用いることができる。

20

【0033】

このような混合溶液において、亜鉛イオン(アルミニウムイオン、マグネシウムイオン)、及びリン酸イオンを溶質としていることが必須であるが、(組成式2)(組成式3)(組成式4)の組成を与える範囲で、上述の2価または3価の金属イオン、1価、2価または3価の陰イオンが共存していてもよい。

【0034】

また、混合溶液としては、亜鉛イオン(アルミニウムイオン、マグネシウムイオン)とリン酸イオンが安定に溶解するために、pHは7以下、より好ましくは6以下、さらに好ましくは5以下であることが望ましい。

また、混合溶液のpHを調整するために、酸、アルカリを添加してもよい。

30

【0035】

このときの酸としては、特に限定されず公知のものを用いることができるが、例えば、塩酸、硝酸、酢酸、硫酸、蟻酸、酢酸、プロピオン酸、ブタン酸、酪酸、蔞酸、マロン酸、クエン酸、酒石酸、グルコン酸、サリチル酸、安息香酸、アクリル酸、マレイン酸、グリセリン酸、エリオステアリン酸、ポリアクリル酸、ポリマレイン酸、アクリル酸-マレイン酸コポリマー等のカルボン酸、ポリカルボン酸等を用いることができる。

【0036】

アルカリとしては、例えば、アンモニア、尿素、水酸化カリウム、水酸化カルシウム、水酸化ナトリウム、水酸化マグネシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等を用いることができる。

40

【0037】

亜鉛化合物(アルミニウム化合物、マグネシウム化合物)を溶かした溶液、リン酸及び/またはリン酸塩を溶かした溶液、亜鉛イオン(アルミニウムイオン、マグネシウムイオン)とリン酸イオンを溶質とする混合溶液のそれぞれの亜鉛イオン(アルミニウムイオン、マグネシウムイオン)濃度とリン酸イオン濃度は特に限定されず、その溶解限界までの濃度の溶液を用いることができる。

【0038】

亜鉛化合物としては、特に限定されないが、例えば塩化亜鉛、硫酸亜鉛、硝酸亜鉛、酢酸亜鉛、酸化亜鉛、蟻酸亜鉛、乳酸亜鉛、塩基性炭酸亜鉛等が挙げられる。これらの中で、安価で安定供給が得られるために、塩化亜鉛、硫酸亜鉛、硝酸亜鉛等が好ましい。

50

また、亜鉛化合物としては亜鉛イオンを成分としていることが必須であるが、上述の、2価または3価の金属イオンのうち、少なくとも1種以上を成分として含んでいてもよい。

【0039】

アルミニウム化合物としては、特に限定されないが、例えば塩化アルミニウム、硫酸アルミニウム、硝酸アルミニウム、酢酸アルミニウム、酸化アルミニウム、蟻酸アルミニウム、乳酸アルミニウム、塩基性炭酸アルミニウム等が挙げられる。これらの中で、安価で安定供給が得られるために、塩化アルミニウム、硫酸アルミニウム、硝酸アルミニウム等が好ましい。

また、アルミニウム化合物としてはアルミニウムイオンを成分としていることが必須であるが、上述の、2価または3価の金属イオンのうち、少なくとも1種以上を成分として含んでいてもよい。

10

【0040】

マグネシウム化合物としては、特に限定されないが、例えば塩化マグネシウム、硫酸マグネシウム、硝酸マグネシウム、酢酸マグネシウム、酸化マグネシウム、蟻酸マグネシウム、乳酸マグネシウム、塩基性炭酸マグネシウム等が挙げられる。これらの中で、安価で安定供給が得られるために、塩化マグネシウム、硫酸マグネシウム、硝酸マグネシウム等が好ましい。

また、マグネシウム化合物としてはマグネシウムイオンを成分としていることが必須であるが、上述の、2価または3価の金属イオンのうち、少なくとも1種以上を成分として含んでいてもよい。

20

【0041】

リン酸及び/またはリン酸塩としては、例えば、リン酸、リン酸水素二ナトリウム、リン酸二水素ナトリウム、リン酸三ナトリウム、リン酸水素二カリウム、リン酸二水素カリウム、リン酸三カリウム、リン酸水素二アンモニウム、リン酸二水素アンモニウム、リン酸三アンモニウム、リン酸水素カルシウム等が挙げられる。これらの中で水に対して易溶解性であり、酸性のリン酸またはリン酸塩溶液を与えるものとして、リン酸、リン酸二水素ナトリウム、リン酸二水素カリウム、リン酸二水素アンモニウム等を用いることが好ましい。

また、リン酸及び/またはリン酸塩としては、リン酸イオンを成分としていることが必須であるが、上述の1価、2価または3価の陰イオンのうち、少なくとも1種以上を成分として含んでいてもよい。

30

【0042】

塩基溶液としては、限定されないが、アンモニア、尿素、水酸化カリウム、水酸化カルシウム、水酸化ナトリウム、水酸化マグネシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等から選ばれる少なくとも1種類以上の塩基を溶媒に溶かした溶液を用いることができる。これらの塩基溶液の濃度は限定されず、その濃度限界の溶液まで用いることができる。

【0043】

亜鉛イオン（アルミニウムイオン、マグネシウムイオン）とリン酸イオンを溶質とする混合溶液に塩基溶液を添加するときの温度は、好ましくは0 から100、さらに好ましくは5 から60、より好ましくは5 から50である。このような温度範囲にあることによって、リン酸亜鉛（リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム）の完全な結晶成長による多孔性の消失を抑制することができる。この範囲より高い温度では、粒子間の凝集が大きく進行し多孔性が消失するために、分散性がよく、比表面積が大きい多孔質粉体を得ることができない。

40

【0044】

（置換法）

置換法によるリン酸亜鉛（リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム）の製造方法は、亜鉛化合物を混合したスラリーにリン酸及び/またはリン酸塩溶液を加え、亜鉛化合物の陰イオンを、全部あるいは部分的にリン酸イオンによって置換するものである。

50

置換法では、亜鉛化合物（アルミニウム化合物、マグネシウム化合物）の陰イオンをリン酸イオンが置換する際に、亜鉛化合物（アルミニウム化合物、マグネシウム化合物）の陰イオンが溶出して生じる結晶表面の空孔がリン酸イオンによって完全には充填されず、多孔質のリン酸亜鉛（リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム）が得られると推定される。

【0045】

置換法で用いる亜鉛化合物（アルミニウム化合物、マグネシウム化合物）としては、水に対して難溶解性を有していることが好ましく、上述の亜鉛化合物（アルミニウム化合物、マグネシウム化合物）のうち酸化亜鉛（酸化アルミニウム、酸化マグネシウム）、塩基性炭酸亜鉛（塩基性炭酸アルミニウム、塩基性炭酸マグネシウム）を用いることが好ましい。

10

置換法で用いるリン酸及び/またはリン酸塩としては、易溶解性であり、酸性のリン酸またはリン酸塩溶液を与えるものとして、リン酸、リン酸二水素ナトリウム、リン酸二水素カリウム、リン酸二水素アンモニウム等を用いることが好ましい。

【0046】

亜鉛化合物（アルミニウム化合物、マグネシウム化合物）を混合したスラリーにリン酸及び/またはリン酸塩溶液を加えるときに温度は、好ましくは0 から100、さらに好ましくは4 から60、より好ましくは4 から50である。このような温度範囲にあることによって、リン酸亜鉛（リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム）の完全な結晶成長による多孔性の消失を抑制することができる。

20

【0047】

共沈法、置換法で製造したリン酸亜鉛（リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム）は、析出後に水、アルコール類、アセトン等の揮発性有機溶媒等で洗浄して、乾燥することで得ることができる。このときの乾燥方法は、空气中50 ~ 120で行ってもよく、また、凍結乾燥法や、真空乾燥法により行ってもよい。

【0048】

共沈法、置換法において、製造されるリン酸亜鉛（リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム）の分散性を向上させる目的で、有機系分散剤を添加して製造を行ってもよい。

有機系分散剤の添加は、共沈法では亜鉛イオン（アルミニウムイオン、マグネシウムイオン）とリン酸イオンを溶質とする混合溶液に塩基を加える前に添加することが望ましい。また、置換法では、亜鉛化合物（アルミニウム化合物、マグネシウム化合物）スラリーにリン酸及び/またはリン酸塩水溶液を加える前に添加することが望ましい。

30

【0049】

有機系分散剤としては、水溶性を有するものが好ましく、例えば、アルコール類、ポリオール類、ケトン類、ポリエーテル類、エステル類、セルロース類、糖類、スルホン酸類、高級脂肪酸類、高級脂肪酸塩類、高級脂肪酸系アルコールのリン酸エステル類、リン酸およびその塩類、ワックス類、アニオン系界面活性剤、ノニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、両性活性剤、カップリング剤等を挙げることができる。

【0050】

より具体的にはメタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール等の脂肪族アルコール、エチレングリコール、プロパンジオール、ブタンジオール、グルセリン、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等の脂肪族多価アルコール、フェノール、カテコール、クレゾール等の芳香族アルコール、フリルアルコール等の複素環を有するアルコール類、アセトン、メチルエチルケトン、アセチルアセトン等のケトン類、エチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ポリオキシアルキレンエーテル、エチレンオキサイド付加物、プロピレンオキサイド付加物等のエーテルあるいはポリエーテル類、酢酸エチル、アセト酢酸エチル、グリシンエチルエステル等のエステル類、カルボキシメチルセルロース類、グルコース、ガラクトース等の単糖類、蔗糖、ラクトース、アミロース、キチン、セルロース等の多糖類、アルキルベンゼンスルホン酸、パラトルエンスルホン酸、アルキルスルホン酸、 α -オレフィンスルホン酸、ポリ

40

50

オキシエチレンアルキルスルホン酸、リグニンスルホン酸、ナフタレンスルホン酸等のスルホン酸類やその塩類、ラウリル酸、パルミチン酸、オレイン酸、ステアリン酸、カプリン酸、ミリスチン酸、リノール酸、ポリカルボン酸等の高級脂肪酸、上記高級脂肪酸のリチウム塩、ナトリウム塩、カリウム塩などのアルカリ金属類との塩等の高級脂肪酸塩類、高級脂肪酸アルコールのリン酸エステル、例えば、ラウリルエーテルリン酸、ステアリルエーテルリン酸、オレイルエーテルリン酸などのアルキルエーテルリン酸、ジアルキルエーテルリン酸、アルキルフェニルエーテルリン酸類、ジアルキルフェニルエーテルリン酸類など、又はオレイルエーテルリン酸ナトリウム、ステアリルエーテルリン酸カリウムなどのアルキルエーテルリン酸塩類、ヘキサメタリン酸およびその塩類等の高級脂肪酸系アルコールのリン酸エステル類、ヤシ油脂肪酸モノエタノールアミド、ラウリル酸ジエタノールアミドなどのアルキロールアמיד類、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルなどのポリオキシアルキルフェニルエーテル類、ポリオキシエチレンラウリルエーテルなどのポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ジステアリン酸ポリエチレングリコールなどのポリエチレングリコール脂肪酸エステル類、モノカプリン酸ソルピタン、モノステアリン酸ソルピタン、ジステアリン酸ソルピタンなどのソルピタン脂肪酸エステル類、モノステアリン酸ポリオキシエチレンソルピタンなどのポリオキシエチレンソルピタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルピット脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル類、グリコールエーテル類等のノニオン系界面活性剤、塩化ラウリルトリメチルアンモニウム、臭化セチルトリメチルアンモニウム、塩化ステアリルトリメチルアンモニウムなどのアルキルトリメチルアンモニウム塩類、塩化ステアリルジメチルベンジルアンモニウム、塩化ベンザルコニウム、塩化ラウリルジメチルベンジルアンモニウム塩などのアルキルジメチルベンジルアンモニウム塩類等のカチオン系界面活性剤、ヤシ油アルキルベタインなどのアルキルベタイン類、ラウリルジメチルアミノ酢酸ベタインなどのアルキルアミドベタイン類、*Z*-アルキル-N-カルボキシメチル-N-ヒドロキシエチルイミダゾリウムベタインなどのイミダゾリン類、ポリオクチルポリアミノエチルグリシンなどのグリシン類等の両性活性剤、シラン系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤、チタン系カップリング剤、ジルコニウム系カップリング剤等のカップリング剤等を挙げることができ、これらのうち1種または2種以上を用いることができる。

【0051】

本発明では、特にメタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール等の脂肪族アルコール、エチレングリコール、プロパンジオール、ブタンジオール、グルセリン、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等の脂肪族多価アルコール等を用いることが好ましい。

このような分散剤を用いることにより、リン酸亜鉛（リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム）生成時に、粒子の成長を制御し、結果として結晶形状や平均粒子径等を制御することができ、大きさの揃った微粒子を製造することができるものと思われる。

これらの分散剤の添加量は、生成するリン酸亜鉛（リン酸アルミニウム、リン酸マグネシウム）粉体の重量に対して、0.05～15wt%であり、好ましくは0.1～10wt%の範囲である。この範囲より少なければ分散剤の添加効果が小さい。

【0052】

本発明で用いるアミノ基を有する化合物は、ホルムアルデヒド等の揮発性有機化合物と化学結合することによって、吸着能を高めるものである。

アミノ基を有する化合物としては、脂肪族アミン、芳香族アミン、脂環式アミン、アミノ酸及びアミノ酸類、またはアミノ基を有するケイ素化合物等が挙げられる。

具体的には、メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、イソプロピルアミン、ブチルアミン、アミルアミン、ヘキシルアミン、ヘキシルアミン、ヘプチルアミン、オクチルアミン、ノニルアミン、デシルアミン、ウンデシルアミン、ドデシルアミン、トリデシルアミン、テトラデシルアミン、ペンタデシルアミン、セチルアミン、テトラエチレンペンタミン、ジエチレントリアミン等の脂肪族アミン、

アニリン、メチルアニリン、ジメチルアニリン、エチルアニリン、ジエチルアニリン、*o*-トルイジン、*m*-トルイジン、*p*-トルイジン、ベンジルアミン、ジベンジルアミン、トリベンジルアミン、ジフェニルアミン、トリフェニルアミン、*o*-ナフチルアミン、*p*-ナフチルアミン等の芳香族アミン、

シクロプロピルアミン、シクロブチルアミン、シクロペンチルアミン、シクロヘキシルアミン等の脂環式アミン、

ヘキサメチレンテトラミングリシン、グルタミン酸、アスパラギン酸、アラニン、トリメチルアミノエチルアルキルアミド、アルキルピリジニウム硫酸塩、アルキルトリメチルアンモニウムハロゲン化物、アルキルベタイン、アルキルジエチレントリアミノ酢酸等のアミノ酸及びアミノ酸類、

- アミノプロピルトリメトキシシラン、*N*- (アミノエチル)- - アミノプロピルトリメトキシシラン、*N*- (アミノエチル)- - アミノプロピルトリエトキシシラン、*N*- - グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、ジメチルトリメチル-シリルアミン等のアミノ基を有するケイ素化合物等が挙げられる。

これらのアミノ基を有する有機化合物は、1種または2種以上を用いることができる。

本発明では、脂肪族アミン、アミノ基を有するケイ素化合物を用いることが好ましく、中でも、アミノ基を有するケイ素化合物を用いることがより好ましい。アミノ基を有するケイ素化合物を用いた場合、多孔質無機粉体と化学的に結合しやすい。このため、多孔質無機粉体に強固に担持されやすく、多孔質無機粉体からアミノ基を有するケイ素化合物が脱離することを抑制でき、アミンによる変色を抑えることができる。

【0053】

本発明で用いる吸着剤は、前記多孔質無機粉体にアミノ基を有する化合物を担持してなるものである。アミノ基を有する化合物は多孔質無機粉体の孔内部に担持されていてもよく、多孔質無機粉体の最外表面に露出して担持されていても良い。

本発明におけるアミノ基を有する化合物の担持量は、多孔質無機粉体の重量に対して、0.1wt%~30wt% (好ましくは0.2wt%~20wt%) であることが好ましい。担持量が0.1wt%より小さい場合、ホルムアルデヒド等の揮発性有機化合物に対する吸着能の向上がみられない。担持量が30wt%より大きい場合、アミノ基を有する化合物が脱離して変色し、透明性が損なわれるとともに、アミノ基を有する化合物自身が悪臭の原因となるおそれがある。

【0054】

多孔質無機粉体にアミノ基を有する化合物を担持する方法としては、特に、限定されないが、例えば、多孔質無機粉体にアミノ基を有する化合物を混合する乾式法、多孔質無機粉体とアミノ基を有する化合物の水溶液を混合する湿式法等が好ましい例として挙げられる。

【0055】

乾式法としては、ヘンシェルミキサー、振動ミル、ボールミル、リボンミキサー、ジェットミル等の公知の混合装置中で、多孔質無機粉体とアミノ基を有する化合物を直接混合する。このとき、アミノ基を有する化合物を均一に多孔質無機粉体に分散するためには、少量の分散媒体 (通常は水またはアルコール類)、及び/または公知のシラン化合物を添加することが好ましい。この乾式法による混合において好ましい温度は、0~100、より好ましくは5~80 である。

【0056】

湿式法としては、まずアミノ基を有する化合物を溶媒に溶かして溶液を調整する。次にこの溶液に多孔質無機粉体を添加した後、5分間~12時間、好ましくは10分間~6時間攪拌する。このときの温度は0~100、好ましくは4~80 である。さらに、アミノ基を有する化合物を担持した多孔質無機粉体を水等で洗浄して、表面に付着した過剰のアミノ基を有する化合物を除去し、乾燥することで目的とする吸着剤が得られる。このときの乾燥方法は、空气中50~120 で行ってもよく、また、凍結乾燥法や、真空乾燥法により行ってもよい。

【 0 0 5 7 】

本発明で用いる吸着剤の平均粒子径は、 $0.01\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 、さらには $0.1\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ であることが好ましい。このような範囲であることにより、優れたガス吸着能を示すとともに、分散性に優れ、さらに透明性にも優れている。

また、本発明の吸着剤の比表面積は、 $10\ \text{m}^2/\text{g}$ 以上、さらには $15\ \text{m}^2/\text{g}$ 以上であることが好ましい。比表面積が $10\ \text{m}^2/\text{g}$ 以上であることによって、有害ガスの吸着をより効率よく進行させることができる。

【 0 0 5 8 】

このような吸着剤は、比較的安価かつ無公害であり、脱臭、空気汚染浄化等の環境浄化効果も有する。また、アミノ基を有する化合物同士が接触しにくく分散性に優れ、アミノ基を有する化合物からなる二次粒子の形成を抑制することができ、アミノ基を有する化合物による変色（黄変）も抑えることができる。

また、このような吸着剤は、透明性に優れており、このような吸着剤を含む内装用塗料組成物は、吸着剤により美装様式が制限されることなく所望の美観性を施すことができるとともに、吸着剤が耐久性に優れており、美観性を長期に亘り維持することができるため、内装用塗料として幅広く適用することができる。

【 0 0 5 9 】

本発明の（B）成分は、（A）成分の固形分100重量部に対し、 $0.1 \sim 30$ 重量部（好ましくは $0.5 \sim 20$ 重量部）の割合で混合する。混合方法は、特に限定されず、常法により混合すればよい。

このような範囲で混合することにより、優れた吸着能を有するとともに、アミノ基を有する化合物同士が接触しにくく分散性に優れた内装用塗料を得ることができる。（B）成分が 0.1 重量部より少ない場合は、ホルムアルデヒド等の揮発性有機化合物の吸着能に劣る場合がある。 30 重量部より多い場合は、吸着剤どうしが凝集するおそれがあり、また、混合量に似合うだけの吸着能が得られない場合がある。

【 0 0 6 0 】

また、本発明内装用塗料組成物は、（A）成分、（B）成分以外に、着色顔料、体質顔料、骨材、繊維、水、溶剤、可塑剤、防腐剤、防黴剤、消泡剤、増粘剤、レベリング剤、顔料分散剤、沈降防止剤、たれ防止剤、艶消し剤、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化防止剤、抗菌剤、光触媒等を、本発明の効果を阻害しない程度に含有することもできる。また、他の吸着剤と併用することもできる。

【 0 0 6 1 】

本発明の内装用塗料組成物は、主に、着色顔料、体質顔料、骨材等により美観性を施すことができる。本発明では特に、着色顔料、体質顔料及び骨材の合計の体積濃度（以下、「顔料体積濃度」ともいう。）が 20% 以上、好ましくは $30\% \sim 90\%$ であることが好ましい。このような範囲であることにより、美観性を施すことができるとともに、本発明吸着剤の吸着性能を効率よくいかなすことができる。顔料体積濃度が 20% より低い場合、塗膜表面が合成樹脂成分で覆われやすく、吸着性能が低下する恐れがある。

【 0 0 6 2 】

なお、着色顔料、体質顔料及び骨材の合計の体積濃度（顔料体積濃度）とは、本発明内装用塗料の乾燥塗膜中での体積濃度のことであり、次式で表すことができる。

$$\text{顔料体積濃度} = \left(\frac{\text{着色顔料重量}}{\text{着色顔料比重}} + \frac{\text{体質顔料重量}}{\text{体質顔料比重}} + \frac{\text{骨材重量}}{\text{骨材比重}} \right) / \left(\frac{\text{着色顔料重量}}{\text{着色顔料比重}} + \frac{\text{体質顔料重量}}{\text{体質顔料比重}} + \frac{\text{骨材重量}}{\text{骨材比重}} + \frac{\text{合成樹脂重量}}{\text{合成樹脂比重}} \right)$$

【 0 0 6 3 】

本発明の内装用塗料組成物は、新規、塗膜改装工事等に使用可能であり、天井や壁面等の建築物内装面に適用することが可能である。

建築物内装面に使用される基材としては、一般的な建材として用いられているものであれば特に限定されないが、例えば、石膏ボード、珪酸カルシウム板、スレート板、押出成形板、コンクリート、サイディングボード、合板、ベニア板、金属板、プラスチック板等

10

20

30

40

50

が挙げられる。

本発明の内装用塗料組成物は、このような基材に対し、直接塗装することもできるし、何らかの表面処理（シーラー、サーフェーサー、フィラー、パテ等による下地処理等）を施した上に塗装することも可能であるが、特に限定されるものではない。

【0064】

塗装方法としては、ハケ塗り、コテ塗り、スプレー塗装、ローラー塗装等種々の方法により塗装することができる。また、ロールコーター、フローコーター等を用いてプレコートすることもできる。

【0065】

塗付量は、特に限定されないが、通常 $0.2 \sim 5 \text{ kg/m}^2$ 、好ましくは $0.25 \sim 4 \text{ kg/m}^2$ である。

また、塗装時には、本発明組成物を水で希釈することもできる。希釈割合は、通常 $0 \sim 100$ 重量%、好ましくは $0 \sim 50$ 重量%である。

【0066】

また、本発明塗料組成物は、シート状に成形することもできる。この場合、上述のような各種基材表面に積層することができる。得られたシートは、接着剤・接着シート等を用いて、公知の方法で内壁、天井等に貼りつけばよい。

【0067】

さらに本発明では、内装用塗料組成物を塗装した後、本発明の効果を損なわない程度に、上塗塗料を塗付することもできる。

【実施例】

【0068】

以下に実施例及び比較例を示し、本発明の特徴をより明確にするが、本発明はこの実施例に限定されない。

【0069】

（多孔質無機粉体の評価）

1. 多孔質無機粉体の結晶構造は、X線回折装置（RINT-1100，株式会社リガク社製）により解析した。

2. 多孔質無機粉体の組成は、電子顕微鏡（JSM-5310，日本電子株式会社製）に付属する元素分析（EDS）装置を用いて解析した。

（吸着剤の評価）

3. 吸着剤の粒子形状、粒子径は、電子顕微鏡（JSM-5310，日本電子株式会社製）により観察した。

4. 吸着剤の比表面積は、柴田科学機器工業株式会社製の表面積測定装置P-700型を用いて、死容積測定ガス：ヘリウム、吸着ガス：窒素にて、BET法により測定した。

【0070】

（吸着剤の製造）

（吸着剤1）

0.3 mol/L の硫酸亜鉛水溶液 1.0 L と 0.17 mol/L のリン酸二水素ナトリウム水溶液 1.2 L を混合して混合溶液を調製した。この混合溶液のpHは3.2であった。

この混合溶液を 500 rpm の速度で攪拌しながら、 20% 水酸化ナトリウム水溶液を滴下して、pHを8.5に調整し、粉体を析出させ、水とアセトンで洗浄した後、凍結乾燥法により乾燥することにより、多孔質無機粉体を得た。

得られた多孔質無機粉体は、 $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ で表されるリン酸亜鉛を主成分とする多孔質無機粉体であることを確認した。

次に、得られた多孔質無機粉体 38.5 g を 1.0 L のイオン交換水に懸濁させて作製したスラリーにテトラエチレンペンタミンを 2.0 g 添加し、1時間攪拌した。攪拌後、濾過し水で洗浄し、 60°C で乾燥することにより、リン酸亜鉛を主成分とする多孔質無機粉体にテトラエチレンペンタミンが担持された吸着剤1を得た。

吸着剤 1 は、平均粒径が $0.58 \mu\text{m}$ であった。また、BET 法により比表面積を測定したところ、 $57 \text{m}^2/\text{g}$ の比表面積を有していることがわかった。

【0071】

(吸着剤 2)

吸着剤 1 の製造において、テトラエチレンペンタミンに替えて、ジエチレントリアミンを用いた以外は吸着剤 1 の製造と同様の方法で吸着剤 2 を得た。

吸着剤 2 は、平均粒径が $0.49 \mu\text{m}$ であった。また、BET 法により比表面積を測定したところ、 $31 \text{m}^2/\text{g}$ の比表面積を有していることがわかった。

【0072】

(吸着剤 3)

吸着剤 1 の製造において、テトラエチレンペンタミンに替えて、N - (アミノエチル) - - アミノプロピルトリメトキシシランを用いた以外は吸着剤 1 の製造と同様の方法で吸着剤 3 を得た。

吸着剤 3 は、平均粒径が $0.66 \mu\text{m}$ であった。また、BET 法により比表面積を測定したところ、 $60 \text{m}^2/\text{g}$ の比表面積を有していることがわかった。

【0073】

(吸着剤 4)

0.6mol/L の硫酸亜鉛水溶液 3.0L 、 0.3mol/L の塩酸アルミニウム水溶液 1.0L 及び 0.6mol/L のリン酸二水素ナトリウム水溶液 2.5L を混合して混合溶液を調製した。この混合溶液の pH は 1.7 であった。

この混合溶液を 500rpm の速度で攪拌しながら、 20% 水酸化ナトリウム水溶液を滴下して、pH を 8.5 に調整し、粉体を析出させ、水とアセトンで洗浄した後、凍結乾燥法により乾燥することにより、多孔質無機粉体を得た。

得られた多孔質無機粉体は、 $\text{Zn}_6\text{Al}_1(\text{PO}_4)_5 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ で表されるリン酸亜鉛・アルミニウムを主成分とする多孔質無機粉体であることを確認した。

次に、得られた多孔質無機粉体 38.5g を 1.0L のイオン交換水に懸濁させて作製したスラリーに N - (アミノエチル) - - アミノプロピルトリメトキシシランを 2.0g 添加し、1 時間攪拌した。攪拌後、濾過し水で洗浄し、 60°C で乾燥することにより、リン酸亜鉛・アルミニウムを主成分とする多孔質無機粉体に N - (アミノエチル) - - アミノプロピルトリメトキシシランが担持された吸着剤 4 を得た。

吸着剤 4、平均粒径が $0.42 \mu\text{m}$ であった。また、BET 法により比表面積を測定したところ、 $72 \text{m}^2/\text{g}$ の比表面積を有していることがわかった。

【0074】

(吸着剤 5)

0.6mol/L の硫酸亜鉛水溶液 2.5L 、 0.3mol/L の硝酸カルシウム水溶液 1.0L 及び 0.6mol/L のリン酸二水素ナトリウム水溶液 2.0L を混合して混合溶液を調製した。この混合溶液の pH は 3.4 であった。

この混合溶液を 500rpm の速度で攪拌しながら、 20% 水酸化ナトリウム水溶液を滴下して、pH を 8.5 に調整し、粉体を析出させ、水とアセトンで洗浄した後、凍結乾燥法により乾燥することにより、多孔質無機粉体を得た。

得られた多孔質無機粉体は、 $\text{Zn}_5\text{Ca}_1(\text{PO}_4)_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ で表されるリン酸亜鉛・カルシウムを主成分とする多孔質無機粉体であることを確認した。

次に、得られた多孔質無機粉体 38.5g を 1.0L のイオン交換水に懸濁させて作製したスラリーに N - (アミノエチル) - - アミノプロピルトリメトキシシランを 2.0g 添加し、1 時間攪拌した。攪拌後、濾過し水で洗浄し、 60°C で乾燥することにより、リン酸亜鉛・カルシウムを主成分とする多孔質無機粉体に N - (アミノエチル) - - アミノプロピルトリメトキシシランが担持された吸着剤 5 を得た。

吸着剤 5 は、平均粒径が $0.49 \mu\text{m}$ であった。また、BET 法により比表面積を測定したところ、 $69 \text{m}^2/\text{g}$ の比表面積を有していることがわかった。

【0075】

10

20

30

40

50

(吸着剤6)

0.3 mol/Lの塩化アルミニウム水溶液1.0 Lと0.27 mol/Lのリン酸二水素ナトリウム水溶液1.2 Lを混合して混合溶液を調製した。この混合溶液のpHは1.2であった。

この混合溶液を500 rpmの速度で攪拌しながら、20%水酸化ナトリウム水溶液を滴下して、pHを8.5に調整し、粉体を析出させ、水とアセトンで洗浄した後、凍結乾燥法により乾燥することにより、多孔質無機粉体を得た。

得られた多孔質無機粉体は、 $AlPO_4 \cdot 4H_2O$ で表されるリン酸アルミニウムを主成分とする多孔質無機粉体であることを確認した。

次に、得られた多孔質無機粉体38.5 gを1.0 Lのイオン交換水に懸濁させて作製したスラリーにテトラエチレンペンタミンを2.0 g添加し、1時間攪拌した。攪拌後、濾過し水で洗浄し、60℃で乾燥することにより、リン酸アルミニウムを主成分とする多孔質無機粉体にテトラエチレンペンタミンが担持された吸着剤6を得た。

吸着剤6は、平均粒径が0.52 μmであった。また、BET法により比表面積を測定したところ、83 m²/gの比表面積を有していることがわかった。

【0076】

(吸着剤7)

吸着剤6の製造において、テトラエチレンペンタミンに替えて、ジエチレントリアミンを用いた以外は吸着剤6の製造と同様の方法で吸着剤7を得た。

吸着剤7は、平均粒径が0.49 μmであった。また、BET法により比表面積を測定したところ、79 m²/gの比表面積を有していることがわかった。

【0077】

(吸着剤8)

吸着剤6の製造において、テトラエチレンペンタミンに替えて、N-(アミノエチル)-N'-アミノプロピルトリメトキシシランを用いた以外は吸着剤6の製造と同様の方法で吸着剤8を得た。

吸着剤8は、平均粒径が0.54 μmであった。また、BET法により比表面積を測定したところ、91 m²/gの比表面積を有していることがわかった。

【0078】

(吸着剤9)

0.3 mol/Lの塩化アルミニウム水溶液2.3 L、0.3 mol/Lの硫酸亜鉛水溶液1.0 L及び0.2 mol/Lのリン酸二水素ナトリウム水溶液3.8 Lを混合して混合溶液を調製した。この混合溶液のpHは1.7であった。

この混合溶液を500 rpmの速度で攪拌しながら、20%水酸化ナトリウム水溶液を滴下して、pHを8.5に調整し、粉体を析出させ、水とアセトンで洗浄した後、凍結乾燥法により乾燥することにより、多孔質無機粉体を得た。

得られた多孔質無機粉体は、 $Al_6Zn_3(PO_4)_8 \cdot 12H_2O$ で表されるリン酸亜鉛・アルミニウムを主成分とする多孔質無機粉体であることを確認した。

次に、得られた多孔質無機粉体38.5 gを1.0 Lのイオン交換水に懸濁させて作製したスラリーにN-(アミノエチル)-N'-アミノプロピルトリメトキシシランを2.0 g添加し、1時間攪拌した。攪拌後、濾過し水で洗浄し、60℃で乾燥することにより、リン酸亜鉛・アルミニウムを主成分とする多孔質無機粉体にN-(アミノエチル)-N'-アミノプロピルトリメトキシシランが担持された吸着剤9を得た。

吸着剤9は、平均粒径が0.45 μmであった。また、BET法により比表面積を測定したところ、77 m²/gの比表面積を有していることがわかった。

【0079】

(吸着剤10)

0.4 mol/Lの塩化アルミニウム水溶液2.2 L、0.3 mol/Lの硝酸カルシウム水溶液1.0 L及び0.2 mol/Lのリン酸二水素ナトリウム水溶液3.8 Lを混合して混合溶液を調製した。この混合溶液のpHは1.7であった。

10

20

30

40

50

この混合溶液を500rpmの速度で攪拌しながら、20%水酸化ナトリウム水溶液を滴下して、pHを8.5に調整し、粉体を析出させ、水とアセトンで洗浄した後、凍結乾燥法により乾燥することにより、多孔質無機粉体を得た。

得られた多孔質無機粉体は、 $Al_6Ca_3(PO_4)_8 \cdot 12H_2O$ で表されるリン酸カルシウム・アルミニウムを主成分とする多孔質無機粉体であることを確認した。

次に、得られた多孔質無機粉体38.5gを1.0Lのイオン交換水に懸濁させて作製したスラリーにN-(アミノエチル)- β -アミノプロピルトリメトキシシランを2.0g添加し、1時間攪拌した。攪拌後、濾過し水で洗浄し、60℃で乾燥することにより、リン酸亜鉛・カルシウムを主成分とする多孔質無機粉体にN-(アミノエチル)- β -アミノプロピルトリメトキシシランが担持された吸着剤10を得た。

10

吸着剤10は、平均粒径が0.50 μ mであった。また、BET法により比表面積を測定したところ、114m²/gの比表面積を有していることがわかった。

【0080】

(吸着剤11)

0.3mol/Lの硫酸マグネシウム水溶液1.0L、0.3mol/Lの塩化アルミニウム水溶液2.0L及び0.4mol/Lのリン酸二水素ナトリウム水溶液2.0Lを混合して混合溶液を調製した。この混合溶液のpHは2.1であった。

この混合溶液を500rpmの速度で攪拌しながら、20%水酸化ナトリウム水溶液を滴下して、pHを8.5に調整し、粉体を析出させ、水とアセトンで洗浄した後、凍結乾燥法により乾燥することにより、多孔質無機粉体を得た。

20

得られた多孔質無機粉体は、 $Al_6Mg_3(PO_4)_8 \cdot 12H_2O$ で表されるリン酸マグネシウム・アルミニウムを主成分とする多孔質無機粉体であることを確認した。

次に、得られた多孔質無機粉体28.5gを1.0Lのイオン交換水に懸濁させて作製したスラリーにN-(アミノエチル)- β -アミノプロピルトリメトキシシランを2.0g添加し、1時間攪拌した。攪拌後、濾過し水で洗浄し、60℃で乾燥することにより、リン酸マグネシウム・アルミニウムを主成分とする多孔質無機粉体にN-(アミノエチル)- β -アミノプロピルトリメトキシシランが担持された吸着剤11を得た。

吸着剤11の平均粒径は0.44 μ mであった。また、BET法により比表面積を測定したところ、118m²/gの比表面積を有していることがわかった。

30

【0081】

(吸着剤12)

0.3mol/Lの硫酸マグネシウム水溶液1.0Lと0.20mol/Lのリン酸二水素ナトリウム水溶液1.0Lを混合して混合溶液を調製した。この混合溶液のpHは3.9であった。

この混合溶液を500rpmの速度で攪拌しながら、20%水酸化ナトリウム水溶液を滴下して、pHを8.5に調整し、粉体を析出させ、水とアセトンで洗浄した後、凍結乾燥法により乾燥することにより、多孔質無機粉体を得た。

得られた多孔質無機粉体は、 $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$ で表されるリン酸マグネシウムを主成分とする多孔質無機粉体であることを確認した。

次に、得られた多孔質無機粉体26.5gを1.0Lのイオン交換水に懸濁させて作製したスラリーにテトラエチレンペンタミンを2.0g添加し、1時間攪拌した。攪拌後、濾過し水で洗浄し、60℃で乾燥することにより、リン酸マグネシウムを主成分とする多孔質無機粉体にテトラエチレンペンタミンが担持された吸着剤12を得た。

40

吸着剤12は、平均粒径が0.47 μ mであった。また、BET法により比表面積を測定したところ、89m²/gの比表面積を有していることがわかった。

【0082】

(吸着剤13)

吸着剤12の製造において、テトラエチレンペンタミンに替えて、ジエチレントリアミンを用いた以外は吸着剤12の製造と同様の方法で吸着剤13を得た。

吸着剤13は、平均粒径は0.46 μ mであった。また、BET法により比表面積を測

50

定したところ、 $78 \text{ m}^2 / \text{g}$ の比表面積を有していることがわかった。

【0083】

(吸着剤14)

吸着剤12の製造において、テトラエチレンペンタミンに替えて、N-(アミノエチル)- β -アミノプロピルトリメトキシシランを用いた以外は吸着剤12の製造と同様の方法で吸着剤14を得た。

吸着剤12は、平均粒径は $0.51 \mu\text{m}$ であった。また、BET法により比表面積を測定したところ、 $96 \text{ m}^2 / \text{g}$ の比表面積を有していることがわかった。

【0084】

(吸着剤15)

$0.6 \text{ mol} / \text{L}$ の硫酸マグネシウム水溶液 3.0 L 、 $0.3 \text{ mol} / \text{L}$ の塩化アルミニウム水溶液 1.0 L 及び $0.6 \text{ mol} / \text{L}$ のリン酸二水素ナトリウム水溶液 2.5 L を混合して混合溶液を調製した。この混合溶液のpHは 2.1 であった。

この混合溶液を 500 rpm の速度で攪拌しながら、 20% 水酸化ナトリウム水溶液を滴下して、pHを 8.5 に調整し、粉体を析出させ、水とアセトンで洗浄した後、凍結乾燥法により乾燥することにより、多孔質無機粉体を得た。

得られた多孔質無機粉体は、 $\text{Mg}_6\text{Al}_1(\text{PO}_4)_5 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ で表されるリン酸マグネシウム・アルミニウムを主成分とする多孔質無機粉体であることを確認した。

次に、得られた多孔質無機粉体 28.5 g を 1.0 L のイオン交換水に懸濁させて作製したスラリーにN-(アミノエチル)- β -アミノプロピルトリメトキシシランを 2.0 g 添加し、1時間攪拌した。攪拌後、濾過し水で洗浄し、 60°C で乾燥することにより、リン酸マグネシウム・アルミニウムを主成分とする多孔質無機粉体にN-(アミノエチル)- β -アミノプロピルトリメトキシシランが担持された吸着剤15を得た。

吸着剤15の平均粒径は $0.45 \mu\text{m}$ であった。また、BET法により比表面積を測定したところ、 $91 \text{ m}^2 / \text{g}$ の比表面積を有していることがわかった。

【0085】

(吸着剤16)

$0.2 \text{ mol} / \text{L}$ の硫酸マグネシウム水溶液 1.0 L 、 $0.1 \text{ mol} / \text{L}$ の硝酸カルシウム水溶液 1.0 L 及び $0.2 \text{ mol} / \text{L}$ のリン酸二水素ナトリウム水溶液 1.0 L を混合して混合溶液を調製した。この混合溶液のpHは 3.1 であった。

この混合溶液を 500 rpm の速度で攪拌しながら、 20% 水酸化ナトリウム水溶液を滴下して、pHを 8.5 に調整し、粉体を析出させ、水とアセトンで洗浄した後、凍結乾燥法により乾燥することにより、多孔質無機粉体を得た。

得られた多孔質無機粉体は、 $\text{Mg}_2\text{Ca}_1(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ で表されるリン酸マグネシウム・カルシウムを主成分とする多孔質無機粉体であることを確認した。

次に、得られた多孔質無機粉体 28.5 g を 1.0 L のイオン交換水に懸濁させて作製したスラリーにN-(アミノエチル)- β -アミノプロピルトリメトキシシランを 2.0 g 添加し、1時間攪拌した。攪拌後、濾過し水で洗浄し、 60°C で乾燥することにより、リン酸亜鉛・カルシウムを主成分とする多孔質無機粉体にN-(アミノエチル)- β -アミノプロピルトリメトキシシランが担持された吸着剤16を得た。

吸着剤16は、平均粒径は $0.50 \mu\text{m}$ であった。また、BET法により比表面積を測定したところ、 $111 \text{ m}^2 / \text{g}$ の比表面積を有していることがわかった。

【0086】

(吸着剤17)

$0.4 \text{ mol} / \text{L}$ の硫酸亜鉛水溶液 1.0 L 、 $0.3 \text{ mol} / \text{L}$ の硝酸カルシウム水溶液 2.3 L 及び $0.2 \text{ mol} / \text{L}$ のリン酸二水素ナトリウム水溶液 3.8 L を混合して混合溶液を調製した。この混合溶液のpHは 3.4 であった。

この混合溶液を 500 rpm の速度で攪拌しながら、 20% 水酸化ナトリウム水溶液を滴下して、pHを 8.5 に調整し、粉体を析出させ、水とアセトンで洗浄した後、凍結乾燥法により乾燥することにより、多孔質無機粉体を得た。

得られた多孔質無機粉体は、 $Zn_1Ca_2(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ で表されるリン酸亜鉛・カルシウムを主成分とする多孔質無機粉体であることを確認した。

次に、得られた多孔質無機粉体38.5gを1.0Lのイオン交換水に懸濁させて作製したスラリーにN-(アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシランを2.0g添加し、1時間攪拌した。攪拌後、濾過し水で洗浄し、60℃で乾燥することにより、リン酸亜鉛・カルシウムを主成分とする多孔質無機粉体にN-(アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシランが担持された吸着剤17を得た。

吸着剤17は、平均粒径が0.50 μ mであった。また、BET法により比表面積を測定したところ、73m²/gの比表面積を有していることがわかった。

【0087】

(吸着剤18)

吸着剤1の製造過程において得られた多孔質無機粉体(53m²/g)を吸着剤18とした。

【0088】

(実施例1)

アクリルエマルション(固形分50%)100重量部、酸化チタン50重量部、重質炭酸カルシウム60重量部、増粘剤3重量部、吸着剤1を1重量部を混合した水性塗料(顔料体積濃度:41%)を、アルミ板(70mm×150mm×0.8mm)の上に、フィルムアプリケーションを用いて、塗付厚が0.125mmとなるように塗付し、温度23℃、相対湿度50%で、24時間乾燥し、試験体を得、下記の試験を行った。

【0089】

1.ホルムアルデヒド除去能の評価試験

試験体を1.0Lの体積を有するテドラバックに入れた後、3.0ppmのホルムアルデヒドガス1.0Lを封入して、10分後にホルムアルデヒド濃度の変化をガステック検知管により測定した。

その結果、10分間後のホルムアルデヒド除去率は78%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

【0090】

2.耐黄変性試験

試験体を恒温槽に入れ、50℃で2週間静置した後、色差計(CM-3700d、ミノルタ株式会社製)を用いて、2週間静置前後の色差(Δb)により評価した。

その結果、色差(Δb)は0.11であった。

【0091】

(実施例2)

吸着剤1の代わりに吸着剤2を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は70%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差(Δb)は0.13であった。

【0092】

(実施例3)

吸着剤1の代わりに吸着剤3を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は72%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差(Δb)は0.02であった。

【0093】

(実施例4)

吸着剤1の代わりに吸着剤4を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

10

20

30

40

50

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は70%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差 (b) は0.04であった。

【0094】

(実施例5)

吸着剤1の代わりに吸着剤5を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は73%であり、良好なホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差 (b) は0.03であった。

【0095】

(実施例6)

吸着剤1の代わりに吸着剤6を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は75%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差 (b) は0.11であった。

【0096】

(実施例7)

吸着剤1の代わりに吸着剤7を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は72%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差 (b) は0.13であった。

【0097】

(実施例8)

吸着剤1の代わりに吸着剤8を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は75%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差 (b) は0.02であった。

【0098】

(実施例9)

吸着剤1の代わりに吸着剤9を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は71%であり、良好なホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差 (b) は0.03であった。

【0099】

(実施例10)

吸着剤1の代わりに吸着剤10を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は78%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差 (b) は0.02であった。

【0100】

(実施例11)

吸着剤1の代わりに吸着剤11を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除

10

20

30

40

50

去率は69%であり、良好なホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差(b)は0.03であった。

【0101】

(実施例12)

吸着剤1の代わりに吸着剤12を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は80%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差(b)は0.10であった。

【0102】

(実施例13)

吸着剤1の代わりに吸着剤13を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は72%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差(b)は0.14であった。

【0103】

(実施例14)

吸着剤1の代わりに吸着剤14を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は77%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差(b)は0.02であった。

【0104】

(実施例15)

吸着剤1の代わりに吸着剤15を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は75%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差(b)は0.03であった。

【0105】

(実施例16)

吸着剤1の代わりに吸着剤16を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は76%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差(b)は0.02であった。

【0106】

(実施例17)

吸着剤1の代わりに吸着剤17を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験、耐黄変性試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は65%であり、優れたホルムアルデヒド除去能を有することを確認した。

また、耐黄変性試験では、色差(b)は0.03であった。

【0107】

(比較例1)

吸着剤1の代わりに吸着剤18を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験体を作製し、ホルムアルデヒド除去能の評価試験を行った。

その結果、ホルムアルデヒド除去能の評価試験では、10分間後のホルムアルデヒド除去率は50%であり、ホルムアルデヒド除去能に劣っていた。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-259325(JP,A)
特開2002-274823(JP,A)
特開2003-117341(JP,A)
特開2004-208769(JP,A)
特開平05-116917(JP,A)
特開2000-107275(JP,A)
特開平11-262626(JP,A)
特開2000-001649(JP,A)
特開2003-246967(JP,A)
特開平10-005321(JP,A)
特開平10-201831(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09D 1/00 - 10/00, 101/00 - 201/10
B01J 20/00 - 20/34