

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4876301号
(P4876301)

(45) 発行日 平成24年2月15日 (2012. 2. 15)

(24) 登録日 平成23年12月9日 (2011. 12. 9)

(51) Int. Cl.	F 1
C O 1 B 31/08 (2006. 01)	C O 1 B 31/08 A
B O 1 J 20/20 (2006. 01)	B O 1 J 20/20 A
C O 2 F 1/28 (2006. 01)	C O 2 F 1/28 G

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2000-220451 (P2000-220451)	(73) 特許権者	000005832
(22) 出願日	平成12年7月21日 (2000. 7. 21)		パナソニック電工株式会社
(65) 公開番号	特開2002-29722 (P2002-29722A)		大阪府門真市大字門真1048番地
(43) 公開日	平成14年1月29日 (2002. 1. 29)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成19年5月17日 (2007. 5. 17)		弁理士 西川 恵清
		(72) 発明者	佐藤 琢磨
			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	松尾 直人
			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	小早川 和也
			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】 活性炭および浄水器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

賦活処理後、アニーリングを行い、ポーヘム（Boehem）の方法による活性炭の表面酸性官能基量（ α ）と pH（ β ）をかけた値 ϕ が $0.49 \leq \phi \leq 0.82$ であることを特徴とする活性炭。

【請求項 2】

前記活性炭の pH が 5.0 ～ 7.5 であることを特徴とする請求項 1 に記載の活性炭。

【請求項 3】

前記活性炭の基材が果実殻、熱硬化性樹脂の 1 以上であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の活性炭。

【請求項 4】

前記活性炭の基材が椰子殻、フェノール性合成樹脂の 1 以上であることを特徴とする請求項 3 に記載の活性炭。

【請求項 5】

浄水材として、請求項 1 乃至 4 の内いずれか 1 の活性炭を用いたことを特徴とする浄水器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、浄水処理において、飲料水に含まれる有害成分であるトリハロメタン類等の有

機塩素系化合物の吸着特性に優れた活性炭、およびそれを用い、飲料水としてトリハロメタン類などの有害成分を除去する浄水器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、飲料水用に用いられる水道水は、殺菌を目的に添加される残留塩素を一定濃度以上含有することが必要で、健康、公衆衛生の観点から、水道法により運用方法が規定されている。しかし、殺菌を目的に添加される残留塩素は、殺菌作用の他に無機物の酸化作用や有機物の酸化分解作用も有しており、天然有機物の一種であるフミン質を酸化分解する際に、発ガン性物質であるトリハロメタン類を生成してしまう。一方、水道水等に利用される原水の水質は、汚染の拡大により近年劣化傾向にあり、これに伴い原水中に含まれるフミン質も増加してきており、フミン質の酸化分解により発生するトリハロメタン類の濃度も増加傾向にある。

10

【0003】

このため、従来から発生したトリハロメタン類の除去手段として、吸着作用を有する活性炭による浄化処理が行われてきた。一般に、従来の水処理用活性炭は、除去対象物の単位容量当たりの吸着容量を高めるために、ヨウ素吸着性能、メチレンブルー吸着性能等の特性が良い高表面積を有する活性炭が使用されてきた。これらの活性炭は、水処理用であることから、親水性も高いことが望ましく、ガス賦活として水蒸気賦活されるものが圧倒的に多いが、他に、水酸化アルカリで賦活処理して得られる薬品賦活活性炭も用いられる。これらの形状は多様で、粉末状、破碎状、球状、粒状、繊維状の他に、形成された円盤状、顆粒状、球状のものなどが製造され、使用されている。

20

【0004】

また、特開平8-281099号公報（以下、イ号公報とする。）には、Boehemの方法の全表面酸性官能基量が 0.1 meq/g より小さい活性炭について開示されている。全表面酸性官能基量が多く、親水性が高すぎると、水溶液中物質の吸着では水分子を形成するクラスターが細孔の入口を塞ぐような状態で滞留し、有機塩素系化合物の吸着能を減少させるため、活性炭の親水性を制御した活性炭が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の活性炭および浄水器は、以下のような課題を有していた。

30

【0006】

（１）水蒸気等によりガス賦活された活性炭は、吸着帯を形成し、吸着帯中を被処理水が通過する、通水中のトリハロメタン類の浄化処理法において、活性炭単位重量当たりの吸着容量が静水状態時の平衡吸着量に対して極めて低く、活性炭の吸着性能が十分に発揮されていないという課題を有していた。

【0007】

（２）椰子殻を原料とする活性炭は表面積が大きく、水中に含まれる多くの物質に対して広範囲な吸着特性を有するが、トリハロメタン類の吸着浄化処理においては、特定の細孔のみがトリハロメタン類の吸着に有効であり、通水中のトリハロメタン類の吸着浄化処理を行うため、吸着に寄与する特定の細孔のみを選択的に多く持つように調整しようとする、その他の吸着特性を劣化させ吸着材としての特性を損なうという課題を有していた。

40

【0008】

（３）フェノール樹脂を原料とする活性炭は、選択的に形成された特定の細孔がトリハロメタン類の吸着に寄与し、静状態下の平衡吸着時には高い吸着性能をもつが、平衡到達速度が遅いため、吸着帯中を被処理水が通過する、通水という動的状態であるトリハロメタン類の浄化処理において、平衡吸着時の高い吸着特性を活かしきれないという課題を有していた。

【0009】

（４）イ号公報の活性炭では、活性炭のpHに関係なく表面酸性官能基を減少させたために水分子の活性炭細孔への吸着速度が極端に遅くなり、これに伴い通水中では水分子中の

50

トリハロメタン吸着速度が極端に遅くなるという課題を有していた。

【0010】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、通水時という動的状態でトリハロメタン類の吸着性能に優れ、活性炭の単位重量当たりの吸着容量を著しく向上させた活性炭の提供、及びそのトリハロメタン除去特性を利用し優れた浄化作用を有する浄水器を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の活性炭は、Boehmの方法による活性炭の表面酸性官能基量 (α) と pH (β) をかけた値を ϕ としたとき、 $0.44 \leq \phi \leq 0.98$ 、好ましくは $0.45 \leq \phi \leq 0.82$ であり、この pH が 5.0 ~ 7.5、好ましくは 5.6 ~ 7.5 である構成を有している。この構成により、通水時にトリハロメタン吸着性能に優れ、活性炭の単位重量当たりの吸着容量を著しく向上させることができる。

【0012】

また、本発明の浄水器は、本発明の活性炭を浄水材として備えており、トリハロメタン類の浄化作用に必要な活性炭量を少なくすることができるので、小型化、長寿命化、低コスト化を実現することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載の活性炭は、賦活処理後、アニーリングを行い、Boehmの方法による活性炭の表面酸性官能基量 (α) と pH (β) をかけた値 ϕ が $0.49 \leq \phi$

【0014】

この構成により、以下のような作用を有する。

【0015】

(1) 吸着帯を形成し、吸着帯中を被処理水が通過する、通水中のトリハロメタン類の浄化において、活性炭単位重量当たりの吸着容量を高め、活性炭の吸着性能を著しく向上させることができる。

【0016】

(2) 活性炭の全表面酸性官能基量 (α) と pH (β) をかけた値 ϕ を $0.44 \leq \phi \leq 0.98$ 、好ましくは $0.45 \leq \phi \leq 0.82$ にすることにより、親水性の表面酸性官能基での水の取り込みと、疎水性の活性炭表面でのトリハロメタン類の吸着のバランスが良くなり、通水中という動的状態であってもトリハロメタン類の吸着量を増大させることができる。

【0017】

ここで、Boehmの方法は、Angew. Chem., Intern. Ed. Engl. 5, 533 (1966) によっており、所定の量の活性炭に塩基である NaOH を吸着させ、その溶液を酸である HCl で逆滴定することによって得られた塩基消費量を酸性官能基量とした。得られた値は活性炭 1 g 当たりの m 当量である meq/g という単位で表示している。

【0018】

また、活性炭の pH によっては、Boehmの方法での NaOH の pH が変化し、塩基消費量が増えるため、トリハロメタン類除去性能が高い表面酸性官能基量の範囲は、JIS 1474 に規定される活性炭の pH 変化によって異なる。一方、通水状態で吸着速度を上げ動的吸着を向上させるためには、活性炭表面の親水性と疎水性の比率が大きく影響する。このため、親水性である活性炭の表面酸性官能基量 (α) と活性炭の pH (β) をかけた値 ϕ を用いている。

【0019】

また、活性炭の比表面積は、分子と吸着表面の分子間力が強く働く 6 ~ 9 ㎖ の細孔が比較的多く形成される、 $300 \sim 1500 \text{ m}^2/\text{g}$ が好ましい。 $300 \text{ m}^2/\text{g}$ より小さくな

10

20

30

40

50

るにつれ細孔分布の山の中心が6・よりも小さくなって、細孔容積自体が減り、1500 m²/gより大きくなるにつれ細孔分布の山の中心が9・よりも大きくなって、分子間力が小さくなり、トリハロメタン類の吸着性能が低くなる傾向があるため、いずれも好ましくない。

【0020】

また、活性炭の表面官能基量の調整は、いくつかの方法があり、特に限定するものではない。まず、炭化処理は不活性雰囲気であるアルゴン、窒素などを用いて炭化温度500～700℃で処理することが望ましい。500℃より低くなるにつれ十分な炭化が行えず、700℃より高くなるにつれ灰化する傾向があるため好ましくない。次に賦活処理では、ガス賦活処理では水蒸気、酸素、二酸化炭素、もしくはこれらのガスを2種類以上用いたもの、さらにこれらを含んだ不活性雰囲気であるアルゴン、窒素等で処理され、薬品賦活処理は塩化亜鉛、リン酸等を用いて、賦活温度800～1000℃で処理することが好ましい。800℃より低くなるにつれ十分に賦活することができず、1000℃より高くしても著しい賦活向上が認められない傾向があるため好ましくない。

10

【0021】

また、ガスを用いたアニーリングでは不活性雰囲気であるアルゴン、窒素等、もしくは還元雰囲気である水素等で、アニール温度300～700℃で行うことが好ましい。300℃より低くなるにつれ十分なアニーリングを行うことができず、700℃より高くしてもアニールによる効果の向上が得られない傾向があるため好ましくない。また、細孔分布の親水性、疎水性の性質を制御するため、アニーリングは常温から0.5～1.5時間かけて300～700℃まで上昇させ、0～2時間程度上昇した温度を維持し、その後自然放冷することが好ましい。0.5時間よりも短くするにつれ全表面酸性官能基が著しく脱落し、1.5時間より長くしても全表面酸性官能基の脱落は減少しない傾向があるため好ましくない。

20

【0022】

また、活性炭の原料としては、椰子殻やおがくず、木材などの天然有機物、炭素原子を有する原料で重合された各種合成樹脂や合成繊維などの合成有機物、あるいは石炭、石炭系ピッチ、石油系ピッチ等が用いられる。

【0023】

本発明の請求項2に記載の活性炭は、請求項1に記載の活性炭のpHが5.0～7.5、好ましくは5.6～7.5である構成を有している。

30

【0024】

この構成により、請求項1の作用に加え、以下のような作用を有する。

【0025】

(1) 活性炭のpHを5.0～7.5、好ましくは5.6～7.5にすることにより、水道水の水質規準を満たし、かつアルカリイオン整水器に用いた場合でも所定のpHに調整することができる。

【0026】

ここで、pH5.0より低いと通水後の水のpHが小さくなり水道水の水質規準を下回り、pH7.5より高くなるにつれ、水処理装置のうち、特にアルカリイオン整水器に用いた場合、通水初期に原水のpHより大きくなり、所定のpHに調整できなくなる傾向があるため好ましくない。pH5.0より低くなるかpH7.5より高くなるとその傾向が著しくなるのでいずれも好ましくない。

40

【0027】

本発明の請求項3に記載の活性炭は、請求項1又は請求項2に記載の活性炭の基材が果実殻、熱硬化性樹脂の1以上である構成を有している。

【0028】

この構成により、請求項1または請求項2の作用に加えて以下の作用を有する。

【0029】

(1) 産業廃棄物である果実殻を用いることにより、安価に活性炭を手に入れることがで

50

きる。

【0030】

(2) 石炭などの鉱物系原料よりも金属不純物が少ないため、安全で構造調整が容易である。

【0031】

(3) 熱硬化性樹脂を用いることにより、炭化、賦活処理時に硬化し活性炭化するため、材料の多様化を図ることができる。

【0032】

本発明の請求項4に記載の活性炭は、請求項3に記載の活性炭の基材が椰子殻、フェノール性合成樹脂の1以上を主材とする構成を有している。

10

【0033】

この構成により、請求項3の作用に加え、以下のような作用を有する。

【0034】

(1) 産業廃棄物である椰子殻を用いることによって、安価に原料を手に入れることができる。

【0035】

(2) 東南アジアより安定供給されるので、活性炭を低原価で安定して製造できる。

【0036】

(3) フェノール性合成樹脂を用いることにより、金属不純物が少なく、安全で構造調整が容易である。

20

【0037】

ここで、椰子殻としては、一種類、もしくは数種類の産地の異なる椰子殻の混合物を用いることができる。

【0038】

また、椰子殻、フェノール性合成樹脂以外の混合物として、木屑や粃殻等のセルロース質物質や米、麦、粟、稗、トウモロコシ、芋類等の澱粉質物質、アクリルニトリル系樹脂、メラニン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂等の合成樹脂の他に、ポリビニルアルコール等の有機質または無機質のバインダーを混合したものをを用いることができる。

【0039】

本発明の請求項5に記載の浄水器は、浄水材として、請求項1乃至4の内いずれか1の活性炭を用いた構成を有している。

30

【0040】

この構成により、以下のような作用を有する。

【0041】

(1) 細孔径の分布を制御した活性炭の設計を行うことにより、吸着帯を形成し、吸着帯中を被処理水が通過する、水中のトリハロメタン類の浄水器において、活性炭単位重量当たりの吸着容量を大きく向上させ、活性炭の吸着性能を十分に発揮させることができる。

【0042】

(2) トリハロメタン類の吸着に必要な活性炭量が低減することにより、カートリッジの小型化、長寿命化、低コスト化が実現できる。

40

【0043】

(3) 前記カートリッジを用いた浄水器、アルカリ整水器等が小型化できるため、使用者の利便性が向上する。

【0044】

【実施例】

以下、本発明の実施例について、図1～図4を用いて説明する。

【0045】

(実施例1)

図1は活性炭原料として椰子殻を用いた時の、活性炭の表面酸性官能基とpHをかけた値φと、トリハロメタン吸着容量の関係図である。

50

【0046】

図1において、縦軸はトリハロメタン吸着容量を $\text{ppb} \cdot \text{ton}$ で表し、横軸は活性炭の表面酸性官能基量を示す。

【0047】

次に、実施例1の活性炭について説明するが、この発明はこれに限定されるものではない。

【0048】

本実施例では、活性炭原料として椰子殻を用い、窒素ガス雰囲気下、 600°C で炭化処理を行った後、 800°C で2時間の賦活処理を行った。その後、各アニール温度でアニーリングを行った。試料に供した活性炭の比表面積は $1000\text{m}^2/\text{g}$ で、粒度分布は $60 \sim 150$ メッシュであった。このときの活性炭の pH を調べ、Boehmの方法により全表面酸性官能基量を求めた。上記の活性炭を体積容量 50ml 、厚さ 20mm の円筒形カラムに充填し、活性炭と $0.2\mu\text{m}$ フィルターにより浄化処理した水道浄化水に、トリハロメタン類を 100ppb 添加したものを調整原水とし、 SV 値 640 で、カラム中に充填した活性炭層を通過させ、活性炭層の流入前後でトリハロメタン類の濃度を、ページ・アンド・トラップ法で濃縮前処理し、ガスクロマトグラフィー質量分析装置で定量測定した。この時、活性炭層通過前後で、流入水に対する流出水のトリハロメタン類の水中濃度が、 20% 以上になる点を破過点とし、活性炭の吸着材としての寿命とした。この時点までに活性炭が吸着したトリハロメタン類の量を吸着容量とした。各活性炭の全表面酸性官能基量、活性炭の pH 、全表面酸性官能基量と pH をかけた値 ϕ 、トリハロメタン類の吸着容量を（表1）に示す。また、各 ϕ に対する吸着容量を図1に示す。

【0049】

【表1】

10

20

	1	2	3	4	5	6	7	8
アニール温度 (°C)	800	600	400	400	400	0	0	0
全表面酸性官能基量 (meq/g)	0.06	0.07	0.055	0.09	0.12	0.1	0.17	0.22
pH	6.5	6.4	10.1	7.9	7.9	9.8	8.1	6.6
Φ	0.39	0.45	0.56	0.71	0.79	0.98	1.38	1.45
吸着容量 (ppb・ton)	152	158	195	190	189	130	125	120

10

20

30

40

【0050】

図1に示すように、活性炭全表面酸性官能基量 (α) と pH (β) をかけた値を ϕ とした時、 ϕ が $0.45 \leq \phi \leq 0.79$ のときに高いトリハロメタン類の除去性能が得られることが分かった (しかし実験点のない仮想線上では 0.2 と予想されるので、この限りではない。)。

【0051】

(実施例2)

図2は活性炭原料としてフェノール樹脂を用いた時の、活性炭の表面酸性官能基量 (α) と pH (β) をかけた値 ϕ と、トリハロメタン吸着量の関係図である。

【0052】

50

図2において、縦軸はトリハロメタン吸着容量を $\text{ppb} \cdot \text{ton}$ で表し、横軸は活性炭の表面酸性官能基量を示す。

【0053】

次に、実施例2の活性炭について説明するが、この発明はこれに限定されるものではない。

【0054】

本実施例では、活性炭原料としてフェノール樹脂を用い、窒素ガス雰囲気下、 600°C で炭化処理を行った後、 800°C で2時間の賦活処理を行った。その後、各アニール温度で1時間のアニーリングを行った。試料に供した活性炭の比表面積は $1000\text{m}^2/\text{g}$ で、粒度分布は $60 \sim 150$ メッシュであった。このときの活性炭の pH を調べ、Boehmの方法により全表面酸性官能基量を求めた。上記の活性炭を体積容量 50ml 、厚さ 20mm の円筒形カラムに充填し、活性炭と $0.2\mu\text{m}$ フィルターにより浄化処理した水道浄化水に、トリハロメタン類を 100ppb 添加したものを調整原水とし、 SV 値 640 で、カラム中に充填した活性炭層を通過させ、活性炭層の流入前後でトリハロメタン類の濃度を、パージ・アンド・トラップ法で濃縮前処理し、ガスクロマトグラフィー質量分析装置で定量測定した。この時、活性炭層通過前後で、流入水に対する流出水のトリハロメタン類の水中濃度が、 20% 以上になる点を破過点とし、活性炭の吸着材としての寿命とした。この時点までに活性炭が吸着したトリハロメタン類の量を吸着容量とした。各賦活処理温度、アニール温度、活性炭の全表面酸性官能基量、活性炭の pH 、全表面酸性官能基量と pH をかけた値 ϕ 、トリハロメタン類の吸着容量を(表2)に示す。また、各 ϕ に対する吸着容量を図2に示す。

【0055】

【表2】

10

20

	9	10	11	12	13	14	15	16
アニール温度 (°C)	0	400	500	600	600	600	600	600
全表面酸性官能基量 (meq/g)	0.06	0.06	0.047	0.1	0.12	0.13	0.11	0.185
pH	7.3	7.8	10.5	6.2	6.5	6.3	7.8	6
Φ	0.44	0.47	0.49	0.62	0.78	0.82	0.86	1.11
吸着容量 (ppb・ton)	231	237	371	348	322	285	237	245

【0056】

図2に示すように、活性炭全表面酸性官能基量 (α) と pH (β) をかけた値を ϕ とした時、 ϕ が $0.49 \leq \phi \leq 0.82$ のときに高いトリハロメタン類の除去性能が得られることが分かった。

【0057】

(実施例3)

図3は活性炭の pH と通水時の pH (初期-10分後) の関係図である。

【0058】

図3において、縦軸は通水時の pH (初期-10分後) を表し、横軸は活性炭の pH を示す。

10

20

30

40

50

【0059】

次に、前記実施例2を例に説明するが、この発明はこれに限定されるものではない。

【0060】

本実施例は、実施例2で得られた結果について活性炭の各pHごとの初期通水時の試験水のpHとその後10分後の試験水のpHの差を表したもので、アルカリイオン整水器で指定したpHに短時間で到達するために、前記pHの差の上限を1とした。各活性炭のpH（JIS pH）と、初期通水時とその後10分後の試験水のpHの差（通水時pH）を（表3）に示す。また、各JIS pHに対する通水時のpHを図3に示す。

【0061】

【表3】

10

	1	2	3	4
JIS pH	6.2	6.3	6.5	7.8
通水時pH (初期－10分後)	0.46	0.52	0.65	1.1

20

【0062】

図3に示すように、活性炭のpHが5.0～7.5のときに目標到達することができることが分かった。

【0063】

（実施例4）

図4は本発明の活性炭を用いた浄水器の形態を示す模式図である。

【0064】

図4において、1は吐出管、2は浄水器本体、3は中空糸膜、4は上記実施例で得られた活性炭、5は浄水カートリッジ、6は導水チューブ、7は水スイッチ、8は蛇口である。

【0065】

30

以上のように構成された浄水器について、以下にその使用方法を説明する。

【0066】

まず、蛇口8より供給された水道水は水スイッチ7を介して導水チューブ6を通り、浄水器本体2に入水する。このとき水スイッチ7は内蔵されたスイッチにより、浄水器本体2に入水するか、浄水器本体2を介さずに外に排出されるか、選択することができる。

【0067】

浄水器本体2に入水すると、浄水カートリッジ5の下部に配置している活性炭4に通水される。活性炭4は、フミン質に代表される有機物等の大きな濁質や水中のトリハロメタン等の有害物質を高い吸着率で吸着する。その後、中空糸膜で小さな濁質を除去し、吐出管1を介して吐水され、主に飲料水として利用される。

40

また、前述のように、活性炭の表面官能基量の調整は、いくつかの方法がある。まず、炭化処理は不活性雰囲気であるアルゴン、窒素などを用いて炭化温度500～700℃で処理することが望ましい。500℃より低くなるにつれ十分な炭化が行えず、700℃より高くなるにつれ灰化する傾向があるため好ましくない。次に賦活処理では、ガス賦活処理では水蒸気、酸素、二酸化炭素、もしくはこれらのガスを2種類以上用いたもの、さらにこれらを含んだ不活性雰囲気のアルゴン、窒素等で処理され、薬品賦活処理は塩化亜鉛、リン酸等を用いて、賦活温度800～1000℃で処理することが好ましい。800℃より低くなるにつれ十分に賦活することができず、1000℃より高くしても著しい賦活向上が認められない傾向があるため好ましくない。

また、前述のように、ガスを用いたアニーリングでは不活性雰囲気であるアルゴン、窒

50

素等、もしくは還元雰囲気である水素等で、アニール温度300～700℃で行うことが好ましい。300℃より低くなるにつれ十分なアニーリングを行うことができず、700℃より高くしてもアニールによる効果の向上が得られない傾向があるため好ましくない。また、細孔分布の親水性、疎水性の性質を制御するため、アニーリングは常温から0.5～1.5時間かけて300～700℃まで上昇させ、0～2時間程度上昇した温度を維持し、その後自然放冷することが好ましい。0.5時間よりも短くするにつれ全表面酸性官能基が著しく脱落し、1.5時間より長くしても全表面酸性官能基の脱落は減少しない傾向があるため好ましくない。

また、前述のように、活性炭の原料としては、椰子殻やおがくず、木材などの天然有機物、炭素原子を有する原料で重合された各種合成樹脂や合成繊維などの合成有機物、あるいは石炭、石炭系ピッチ、石油系ピッチ等が用いられる。

10

【0068】

【発明の効果】

以上から明らかなように、本発明における活性炭充填材を用いると、以下の優れた効果を実現できる。

【0069】

請求項1に記載の発明によれば、以下の効果を有する。

【0070】

(1) 吸着帯を形成し、吸着帯中を被処理水が通過する、通水中のトリハロメタン類の浄化において、単位重量当たりの高い吸着容量と、著しく向上した吸着性能をもった活性炭を提供することができる。

20

【0071】

(2) 賦活処理後、アニーリングを行い、全表面酸性官能基量(α)とpH(β)をかけた値 ϕ を $0.49 \leq \phi \leq 0.82$ にすることにより、親水性の表面酸性官能基での水の取り込みと、疎水性の活性炭表面でのトリハロメタン類の吸着のバランスが良くなり、通水中という動的状態であってもトリハロメタン類の吸着量が増大する活性炭を提供することができる。

【0072】

請求項2に記載の発明によれば、以下の効果を有する。

【0073】

(1) pHを5.0～7.5、好ましくは5.6～7.5にすることにより、水道水の水質規準を満たし、かつアルカリイオン整水器に用いた場合でも所定のpHに調整できる活性炭を提供することができる。

30

【0074】

請求項3に記載の発明によれば、以下の効果を有する。

【0075】

(1) 産業廃棄物である果実殻を用いることにより、安価に活性炭を提供することができる。

【0076】

(2) 石炭などの鉱物系原料よりも金属不純物が少ないため、安全で構造調整が容易な活性炭を提供することができる。

40

【0077】

(3) 熱硬化性樹脂を用いることにより、炭化、賦活処理時に硬化し活性炭化するため、材料の多様化を図ることができる活性炭を提供することができる。

【0078】

請求項4に記載の発明によれば、以下の効果を有する。

【0079】

(1) 産業廃棄物である椰子殻を用いることによって、原料が安価な活性炭を提供することができる。

【0080】

50

(2) 東南アジアより安定供給されるので、低原価で安定して製造できる活性炭を提供することができる。

【0081】

(3) フェノール性合成樹脂を用いることにより、金属不純物が少なく、安全で構造調整が容易な活性炭を提供することができる。

【0082】

請求項5に記載の発明によれば、以下の効果を有する。

【0083】

(1) 細孔径の分布を制御した活性炭の設計を行うことにより、吸着帯を形成し、吸着帯中を被処理水が通過する、水中のトリハロメタン類の浄水器において、活性炭単位重量当たりの吸着容量を大きく向上させ、活性炭の吸着性能を十分に発揮させる浄水器を提供することができる。

10

【0084】

(2) トリハロメタン類の吸着に必要な活性炭量が低減することにより、カートリッジの小型化、長寿命化、低コスト化が実現できる浄水器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】活性炭原料として椰子殻を用いたときの、活性炭の表面酸性官能基量とpHをかけた値 ϕ と、トリハロメタン吸着容量の関係図

【図2】活性炭原料としてフェノール樹脂を用いたときの、活性炭の表面酸性官能基量とpHをかけた値 ϕ と、トリハロメタン吸着容量の関係図

20

【図3】活性炭のpHと通水時のpH（初期－10分後）の関係図

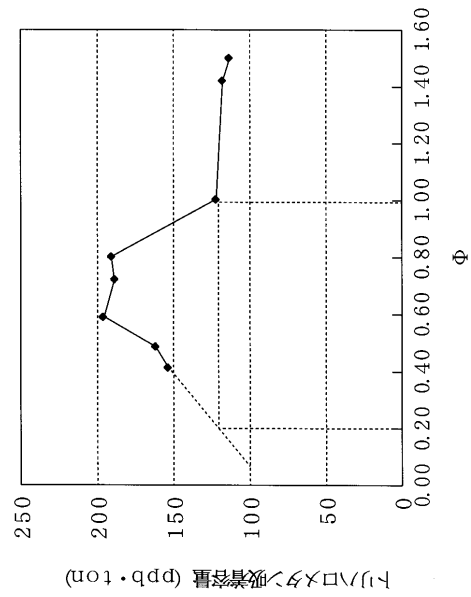
【図4】本発明の活性炭を用いた浄水器の形態を示す模式図

【符号の説明】

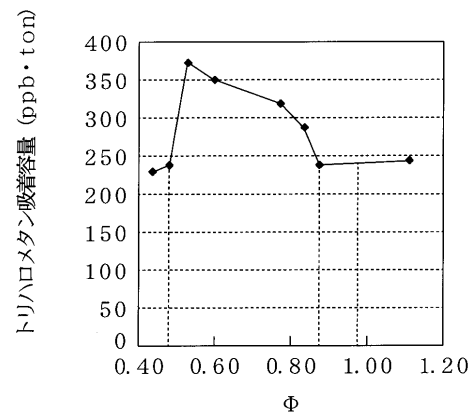
- 1 吐出管
- 2 浄水器本体
- 3 中空糸膜
- 4 活性炭
- 5 浄水カートリッジ
- 6 導水チューブ
- 7 水スイッチ
- 8 蛇口

30

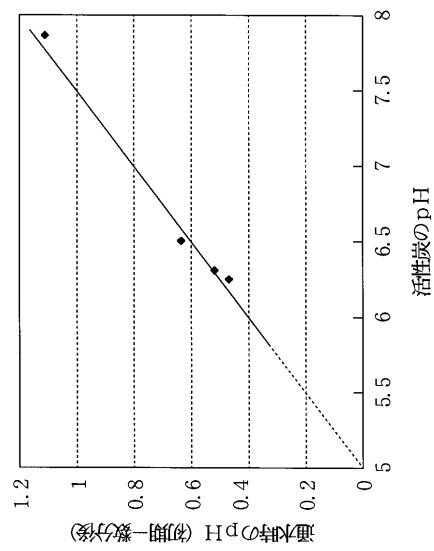
【図 1】



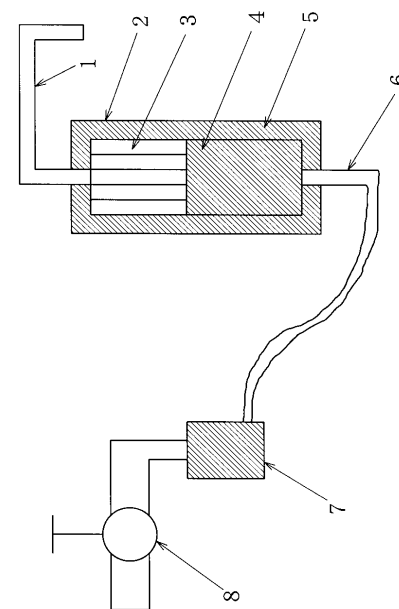
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

審査官 廣野 知子

(56)参考文献 特開平09-225454 (JP, A)
特開平08-281099 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C01B 31/00-31/36
JSTPlus(JDreamII)