

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4170698号
(P4170698)

(45) 発行日 平成20年10月22日(2008.10.22)

(24) 登録日 平成20年8月15日(2008.8.15)

(51) Int.Cl.		F I	
C07C	5/29	(2006.01)	C07C 5/29
C07C	7/14	(2006.01)	C07C 7/14
C07C	13/615	(2006.01)	C07C 13/615
C07B	61/00	(2006.01)	C07B 61/00 300

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-220613 (P2002-220613)	(73) 特許権者	000183646
(22) 出願日	平成14年7月30日 (2002.7.30)		出光興産株式会社
(65) 公開番号	特開2004-59511 (P2004-59511A)		東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年2月26日 (2004.2.26)	(74) 代理人	100078732
審査請求日	平成17年3月8日 (2005.3.8)		弁理士 大谷 保
		(72) 発明者	間瀬 淳
			山口県徳山市新宮町1番1号
		(72) 発明者	宮本 真二
			山口県徳山市新宮町1番1号
		(72) 発明者	小島 明雄
			山口県徳山市新宮町1番1号
		(72) 発明者	斎藤 昌男
			山口県徳山市新宮町1番1号
		審査官	藤森 知郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高純度アダマンタン類の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固体触媒を用いて炭素数10以上の三環式飽和炭化水素化合物を異性化して得られたアダマンタン類を含有する反応生成液を濃縮し、該生成液中のアダマンタン類濃度を10～40質量%に調製した後、-20～50の範囲の温度において、冷却晶析操作又は蒸発晶析操作あるいはそれらを組合わせた連続式又は回分式の晶析操作により精製することを特徴とする高純度アダマンタン類の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高純度アダマンタン類の製造方法に関する。さらに詳しくは、本発明は、固体触媒を用いて得られたアダマンタン類を、経済的に、かつ環境に負荷を与えることなく精製し、高純度のアダマンタン類を収率よく製造する工業的に有利な製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

アダマンタンは、シクロヘキサン環が4個、カゴ形に縮合した構造を有し、対称性が高く、安定な化合物であり、このようなアダマンタン骨格を有するアダマンタン類は、特異な機能を示すことから、潤滑剤、あるいは農医薬原料や高機能性工業材料の原料等として有用であることが知られている。

このアダマンタン類を製造する方法として、一般に、炭素数 10 以上の三環式飽和炭化水素を異性化する方法が採用されている。

そして、この異性化反応に際しては、一般に、塩化アルミニウムが触媒として用いられている。

例えば、アダマンタンは、ジシクロペンタジエン (DCPD) を水添して得られるトリメチレンノルボルナン (TMN) を触媒により異性化させることによって得られ、そして該触媒として、工業的には塩化アルミニウムが使用される。

又、固体触媒として、陽イオン交換したゼオライトに白金、レニウム、ニッケル、コバルト等の活性金属を含浸法で担持したものが知られている (特公昭 52 - 2909 号公報)

。

【0003】

塩化アルミニウムを触媒としてアダマンタン類を製造する場合、触媒を大量に使用する必要がある上、該触媒は反応中に重質分と錯形成するため、再使用することができない。

従って、この方法を用いた場合、大量の廃アルミニウムが生成することになり、この廃棄処理は、環境汚染の問題を引き起こす原因となる。

更に、塩化アルミニウムを用いた場合、生成したアダマンタン類が着色するため、再結晶及び活性炭等による脱色工程が必要となり、後処理工程が煩雑になることを免れないという問題がある。

一方、陽イオン交換したゼオライトに白金、レニウム、ニッケル、コバルト等の活性金属を含浸法で担持した触媒を用いるアダマンタンの製造方法においては、前記の塩化アルミニウム触媒を用いた場合の問題は解決できるものの、生成物の分離精製処理までを含む工業的なアダマンタンの製造方法は知られていない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような状況下で、固体触媒を用いて得られたアダマンタン類を、経済的に、かつ環境に負荷を与えることなく精製し、高純度のアダマンタン類を収率よく製造する工業的に有利な製造方法を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、前記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、晶析操作によりアダマンタン類を精製することによって、その目的を達成し得ることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。

すなわち、本発明は、

(1) 固体触媒を用いて得られたアダマンタン類を、晶析操作により精製することを特徴とする高純度アダマンタン類の製造方法、

(2) 晶析操作が、冷却晶析操作又は蒸発晶析操作あるいはそれらの組合わせである上記(1)の高純度アダマンタン類の製造方法、

(3) 晶析操作を連続式又は回分式で行う上記(1)、(2)の高純度アダマンタン類の製造方法、及び

(4) -20 ~ 50 の範囲の温度において、冷却晶析操作又は蒸発晶析操作を行う上記(1)、(2)、(3)の高純度アダマンタン類の製造方法、

を提供するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】

本発明の高純度アダマンタン類の製造方法においては、晶析原料として、固体触媒を用いてアダマンタン類を合成した反応生成液が用いられる。

尚、本発明におけるアダマンタン類としては、アダマンタン構造を有する炭化水素化合物であり、アダマンタンの他、メチル基やエチル基等の低級アルキル基を有するアダマンタンのアルキル置換体が挙げられる。

このアダマンタン類の合成原料としては、炭素数 10 以上の三環式飽和炭化水素化合物を

10

20

30

40

50

用いることができる。

この炭素数 10 以上の三環式飽和炭化水素化合物としては、特に、炭素数が 10 ~ 15 の三環式飽和炭化水素が好ましく、例えば、トリメチレンノルボルナン [テトラヒドロジシクロペンタジエン]、パーヒドロアセナフテン、パーヒドロフルオレン、パーヒドロフェナレン、1, 2 - シクロペンタノパーヒドロナフタリン、パーヒドロアントラセン及びパーヒドロフェナントレン等が挙げられる。

更に、これら化合物のアルキル置換体、例えば、9 - メチルパーヒドロアントラセン等も好適なものとして挙げられる。

【0007】

該炭素数 10 以上の三環式飽和炭化水素化合物は、ジシクロペンタジエンやアセナフテン等の原料化合物を、公知の水素添加用触媒、例えば、ラネーニッケルや白金等の存在下に水素添加することにより容易に得ることができる。

本発明の方法において用いる固体触媒としては、例えば、希土類金属及びアルカリ土類金属から選ばれる少なくとも一種の金属イオンで交換されたゼオライトや、これに白金やレニウムなどを担持させた触媒、又は A 型ゼオライト、L 型ゼオライト、X 型ゼオライト、Y 型ゼオライト及び ZSM - 5 等の各種ゼオライト、シリカアルミナ、アルミナ及びヘテロポリ酸等の金属酸化物に、周期律表第 8 族 ~ 第 10 族に属する金属、具体的には、鉄、コバルト、ニッケル、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、オスミウム、イリジウム及び白金等の中から選ばれる少なくとも一種の金属を担持させた触媒等が挙げられる。

【0008】

本発明において、前記固体触媒の存在下に、前述の炭素数 10 以上の三環式飽和炭化水素化合物を異性化するに際して、単環式飽和炭化水素化合物、芳香族化合物、水及び / 又はアルコール類を併存させて反応を行うことができる。

ここで、併存させる単環式飽和炭化水素化合物としては、例えば、シクロペンタン、シクロヘキサン、エチルシクロヘキサン及びメチルシクロヘキサン等が挙げられる。

特に、シクロヘキサン若しくはエチルシクロヘキサン又はこれらの混合物が好適である。又、芳香族化合物としては、例えば、ベンゼン、トルエン、キシレン、ナフタレン及びアントラセン等の芳香族炭化水素；フェノール、ベンズアルデヒド、安息香酸、ベンジルアルコール及びアニソール等の含酸素芳香族化合物；アニリン及びニトロベンゼン等の含窒素芳香族化合物；クロルベンゼン及びプロモベンゼン等の含ハロゲン芳香族化合物等が挙げられる。

これら芳香族化合物の中でも、ベンゼン、トルエン、キシレン、ナフタレン及びアントラセン等の芳香族炭化水素化合物がより好ましく、更にベンゼンが、特に、好ましい。

一方、アルコール類としては、例えば、メチルアルコール、イソプロピルアルコール、tert - ブチルアルコール及びベンジルアルコール等の一価アルコールや、エチレングリコール及びグリセリン等の多価アルコール等が挙げられる。

【0009】

これらの併存させる化合物の添加量は、特に制限はなく、各種状況に応じて適宜選定することができる。

固体触媒を用いて、炭素数 10 以上の三環式飽和炭化水素化合物を異性化する際の反応条件については、反応温度は、通常 150 ~ 500、好ましくは 200 ~ 400 であり、反応圧力は常圧もしくは加圧下に行えばよい。

又、この場合の反応形式は、流過式反応器を用いてもよいし、回分式反応器を用いてもよい。

そして、回分式で行う場合、反応時間は 1 ~ 50 時間程度である。

又、この反応は水素共存下に行うのがアダマンタン類の収率向上の点から好ましい。

【0010】

本発明においては、上記のようにして異性化反応を行って得られた反応生成液を晶析原料として用い、晶析操作により、アダマンタン類を精製し、高純度のアダマンタン類を製造する。

10

20

30

40

50

本発明においては、前記晶析原料中のアダマンタン類の濃度は10～40質量%程度が好ましく、又、温度は、アダマンタン類が全て溶解する温度以上であればよく、特に制限はない。

アダマンタン類の濃度が10質量%未満の反応生成液を晶析原料とする場合には、予め蒸留等により濃縮を行うのがよい。

これは、アダマンタン類の濃度が低すぎると、晶析工程でアダマンタン類の回収効率が低くなるためである。

一方、アダマンタン類の濃度が高すぎると、晶析した際のスラリー粘度が上がり、操作が困難となる。

本発明においては、晶析操作として、冷却晶析、蒸発晶析のいずれも採用することができ、又、その両方を組み合わせてもよい。

この晶析操作は、連続式及び回分式のいずれでも行うことができる。

【0011】

冷却晶析を連続式で行う場合、その操作温度は、通常-20～50、好ましくは0～30の範囲である。

この温度が-20未満では、冷却にエネルギーを多量に消費する、50を超えるとアダマンタン類の溶解度が大きく、回収効率が低下する原因となる。

回分式で行う場合も、同様の理由から、最終温度が-20～50であることが好ましく、より好ましくは0～30になるように調節するのがよい。

析出したアダマンタン類を含む晶析液は、ろ布や焼結金属等を用いた一般的な方法で、固液分離処理する。

分離した固体は、有機溶剤を用い、付着した溶媒を洗浄することにより、未反応原料及び副生成物の大部分を除去することができ、次いで、乾燥処理することにより、高純度のアダマンタン類の結晶が得られる。

尚、1回の晶析操作で、目的の純度以上のアダマンタン類が得られない場合には、得られた結晶を、一般的な有機溶剤に溶解させ、再結晶を行うことができる。

該有機溶剤に溶解させる際、アダマンタン類の溶解性の低い溶剤は好ましくない。

そのような晶析溶剤、即ち、不適当な有機溶剤としては、アルコール類、ケトン類及びカルボン酸類を挙げることができる。

【0012】

【実施例】

次に、本発明を実施例により、更に詳細に説明するが、本発明は、これらの例によってなんら限定されるものではない。

実施例1

(1) 触媒の調製工程

純水2000gに、ナトリウムイオン交換されたY型ゼオライト(以下、NaYと称する。)235gを攪拌懸濁し、これに希薄な硝酸水溶液を添加して、懸濁スラリーのpHを5.5とした。

次いで、硝酸ランタン六水和物246gを温水500gに溶解した溶液を、上記懸濁スラリーに徐々に混合した。

その後、90に加温して30分間攪拌した後、ろ過洗浄し、次いで、洗浄ケーキを110で1晩乾燥し、更に600で3時間焼成した。

この焼成粉末を、再度、純水2000gに攪拌・懸濁したスラリーに、硫酸アンモニウム228gを添加し、95で30分間攪拌した後、ろ過洗浄した。

この洗浄ケーキを、再度水2000gに懸濁し、同様のイオン交換操作を継続して2回行った。

その後、110で1晩乾燥処理した後、これを管状容器に入れ、100%水蒸気下、510で30分間スチーミングを行った。

次いで、得られた粉末を純水2000gに懸濁し、25質量%硫酸32gをゆっくり添加した後、95で30分間加熱した。

10

20

30

40

50

その後、ろ過洗浄を行った後、これを再度純水2000gに懸濁し、1.71質量%の塩化テトラアンミン白金水溶液180gを添加して、60℃にて30分間攪拌を行った。これをろ過洗浄した後、110℃で1晩乾燥処理することにより、白金0.87質量%をイオン交換により担持したLa含有Y型ゼオライトを得た。

【0013】

(2) 反応工程

上記(1)で得た触媒20gを、ステンレス鋼製反応管に充填し、空気気流下、300℃で3時間焼成した。

窒素置換した後、常圧、水素気流下、300℃で2時間水素還元した。

その後、トリメチレンノルボルナン(TMN)液及び水素の供給を開始し、300℃、5 MPa、WHSV2.4h⁻¹、水素/TMNモル比2の条件で連続的に異性化反応を行った。

反応生成液は、塔底温度180℃、15段の常圧蒸留により、アダマンタン濃度が30質量%になるまで濃縮した。

【0014】

(3) 精製工程

上記(2)で得られた濃縮液を晶析原料とし、その300gをフラスコに仕込み、120℃で攪拌、溶解させた。

攪拌を継続しながら、10℃まで冷却して晶析させ、アダマンタンが析出したスラリーを得た。

次に、このスラリーを70μmガラスフィルターでろ過し、得られたろ過ケーキをイソプロピルアルコール75gで洗浄した後、風乾することにより、結晶59gが得られた。この結晶をガスクロマトグラフィーで分析した結果、アダマンタン純度は98質量%で、不純物は、TMNが1質量%、副生成物が1質量%であった。

【0015】

【発明の効果】

本発明の方法によれば、固体触媒を用いて得られたアダマンタン類を、経済的に、かつ環境に負荷を与えることなく、晶析処理により精製し、高純度のアダマンタン類を、収率よく工業的に有利に製造することができる。

10

20

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭49-133362(JP,A)
特開2001-151706(JP,A)
特開平02-006855(JP,A)
特開昭60-246333(JP,A)
特開昭50-035151(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C07C 5/22-5/31

C07C 7/14

C07C 13/615