

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3808119号
(P3808119)

(45) 発行日 平成18年8月9日(2006.8.9)

(24) 登録日 平成18年5月26日(2006.5.26)

(51) Int. Cl.

F I

C O 7 C 45/36 (2006.01)

C O 7 C 45/36

C O 7 C 49/67 (2006.01)

C O 7 C 49/67

C O 7 C 49/792 (2006.01)

C O 7 C 49/792

C O 7 C 67/29 (2006.01)

C O 7 C 67/29

C O 7 C 69/157 (2006.01)

C O 7 C 69/157

請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-296950
 (22) 出願日 平成7年11月15日(1995.11.15)
 (65) 公開番号 特開平9-136859
 (43) 公開日 平成9年5月27日(1997.5.27)
 審査請求日 平成14年9月9日(2002.9.9)

(73) 特許権者 398037527
 エア・ウォーター・ケミカル株式会社
 東京都千代田区外神田2丁目16番2号
 (74) 代理人 100070493
 弁理士 山口 和
 (72) 発明者 伊藤 育夫
 茨城県鹿嶋市大字光3番地 住金化工株式
 会社開発研究所内
 (72) 発明者 竹内 誠二
 茨城県鹿嶋市大字光3番地 住金化工株式
 会社開発研究所内
 審査官 井上 千弥子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 1-インダノン類の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インダンまたはそのベンゼン環置換体を可溶性の重金属塩、および一般式(1)

【化1】



(式中 R₁ および R₂ はアルキル基または両者で環を形成するアルキレン基である)で表 10
 される N-モノアルキル酸アミドまたはラクタムとからなる触媒の存在下、分子状酸素に
 より液相空気酸化することを特徴とする 1-インダノンまたはそのベンゼン環置換体の製
 造方法。

【請求項2】

インダンまたはそのベンゼン環置換体がインダン、5-アセトキシインダンまたは5-ア
 セチルインダンであることを特徴とする請求項1に記載の 1-インダノンまたはそのベン
 ゼン環置換体の製造方法。

【請求項3】

N-モノアルキル酸アミドまたはラクタムが N-メチルアセトアミドまたは 2-ピロリド 20
 ンであることを特徴とする請求項1または2に記載の 1-インダノンまたはそのベンゼン

環置換体の製造方法。

【請求項 4】

可溶性の重金属塩がクロム塩、コバルト塩または銅塩であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の 1 - インダノンまたはそのベンゼン環置換体の製造方法。

【請求項 5】

可溶性の重金属塩が β -ジケトン錯体塩、または有機酸塩であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の 1 - インダノンまたはそのベンゼン環置換体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、医薬、農薬、樹脂改質剤等の中間原料として有用な 1 - インダノン類をインダノン類より効率的に製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

1 - インダノンの製造方法として、たとえば 3 - フェニルプロピオン酸クロライドを塩化アルミニウム存在下に閉環する方法、インデンに塩化水素ガスを通じて 1 - クロロインダノンとした後、無水クロム酸で酸化する方法 (Org. Synth. Coll. Vol. II, p. 336) 等が従来から知られている。しかし、これらの製法のうち、3 - フェニルプロピオン酸クロライドを用いる方法は、その原料となる 3 - フェニルプロピオン酸の入手が難しいという問題点がある。またインデンに塩化水素ガスを通じる方法は、公害上問題となる無水クロム酸を使用すること、収率が低いという問題点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

最近石炭タール中に含まれるインデンが分離されるようになり、インデンを水素添加して得られるインダンを酸化して製造する方法が検討されている。たとえば、インダンをクロム塩、および相間移動触媒の存在下、アセトニトリルを溶媒として過炭酸ソーダにより酸化して 1 - インダノンを製造する方法が提案されている (Jacques Muzart ら、Tetrahedron Letters, 36, [32], 5735 (1995))。しかしこの方法は 1 - インダノンの選択率が高くないという問題点がある。また、インダンをシッフ (Shiff) 塩基触媒の存在下、イソブチルアルデヒドを共存させて酸素酸化して 1 - インダノンを製造する方法が提案されている (Golak C. Maikap ら、Synlett, [2], 189 (1995))。この方法は酸素を酸化剤として使用していること、収率も高いという利点はあるが、イソブチルアルデヒドを多量に消費するという問題点がある。また、インダンを酢酸溶媒下、コバルト等の重金属、および臭素化合物を触媒として分子状酸素で液相空気酸化する方法では、目的物 1 - インダノンよりも 1 - インダノールの生成率が高いため、1 - インダノンの選択的製造方法とは言えない。この 1 - インダノン / 1 - インダノール比を改善する方法として、クロム(III) アセチルアセトナート触媒の存在下、N, N - ジエチルホルムアミド、N, N - ジエチルアセトアミド等を添加物とする方法が報告されている (水上富士夫、今村寿一、化学技術研究所報告、第 79 巻、第 10 号、1984 年、516 ~ 524 頁)。この方法では、酸素加圧下 (5 ~ 20 kg / cm² G)、インダン転化率 17 ~ 28 % で、78 ~ 84 % の選択率を示すが、更に転化率を上げようとすると、選択率が低下し、1 - インダノンの選択的製造方法としてはなお問題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記問題点を改善すべく種々の研究を行なった結果、特定の触媒を用いてインダン類を酸化することにより、1 - インダノン類の選択率を低下させることなく、高い転化率で 1 - インダノン類を製造できることを見出した。

すなわち本発明はインダン類を、可溶性の重金属塩および一般式 (1)

【化 2】

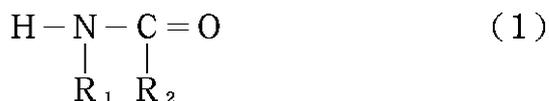
10

20

30

40

50



(式中 R_1 および R_2 はアルキル基または両者で環を形成するアルキレン基である)で表される N - モノアルキル酸アミドまたはラクタムとからなる触媒の存在下、分子状酸素により液相空気酸化することを特徴とする 1 - インダノン類の製造方法である。ここにインダノン類とはインダンまたはそのベンゼン環置換体であり、また 1 - インダノン類とは 1 - インダンまたはそのベンゼン環置換体を指す。

10

【0005】

【発明の実施の形態】

本発明で原料として使用されるものはインダン類、すなわちインダンまたはそのベンゼン環置換体である。インダンのベンゼン環置換体とは、インダン骨格のベンゼン環側、すなわち 4 位、5 位、6 位、7 位の少なくとも 1 つに置換基を有する化合物のことである。インダン類としては具体的にはインダン、5 - アセチルインダン、4 - メトキシインダン、5 - アセトキシインダン、5 - プロモインダン、5 - ニトロインダン等を例示することができるが、特にインダンが好ましい。

【0006】

本発明で使用する N - モノアルキル酸アミドまたはラクタムは、下記一般式 (1) で表される。

20

【化3】



(式中 R_1 および R_2 はアルキル基または両者で環を形成するアルキレン基である)で表される。

【0007】

R_1 および R_2 がともにアルキル基の場合は N - モノアルキル酸アミドであり、 R_1 と R_2 とが環を形成するアルキレン基の場合は環状酸アミド、すなわちラクタムとなる。アルキル基としてはメチル、エチル、プロピル、ブチル、シクロヘキシルなどが例示される。また R_1 と R_2 で環を形成したアルキレン基としてはトリメチレン、テトラメチレン、ペンタメチレンなどを挙げるができる。N - モノアルキル酸アミドとして、具体的には N - メチルアセトアミド、N - エチルアセトアミド、N - n - プロピルアセトアミド、N - イソプロピルアセトアミド、N - n - ブチルアセトアミド、N - メチルプロピオンアミド、N - エチルプロピオンアミドを、またラクタムとしては、2 - ピロリドン、 γ - バレロラクタム、 ϵ - カプロラクタム等が例示されるが、これらの中で特に N - メチルアセトアミド、2 - ピロリドンが反応成績、物性、価格等の点から好ましい。これらは 1 種だけでなく 2 種以上の混合物であっても良い。

30

40

【0008】

N - モノアルキル酸アミド及びラクタム (以下総称して酸アミドと呼ぶことがある) の使用量は、原料インダン類との重量比 (酸アミド/インダン類) 1 / 100 ~ 20 / 1 の範囲で用いられる。好ましくは 1 / 20 ~ 5 / 1 の範囲である。

【0009】

本発明で用いる可溶性の重金属塩としては、クロム、コバルト、銅、マンガン、ニッケル、等の重金属の可溶性塩を例示することができるが、特にクロム塩、コバルト塩又は銅塩が好ましい。

【0010】

50

可溶性塩としては、 β -ジケトン錯体塩（アセチルアセトネート、ジベンゾイルメタネート等）、有機酸塩（酢酸塩、ナフテン酸塩、オクチル酸塩等）、ハロゲン化物（塩化物、臭化物等）、硝酸塩、硫酸塩、水酸化物などであるが、その他の塩であっても反応溶液に可溶性の重金属塩であれば使用可能である。上記の可溶性の重金属塩の中でも、アセチルアセトネートのような β -ジケトン錯体塩、または酢酸塩のような有機酸塩が特に好ましい。

【0011】

可溶性の重金属塩の使用量は、0.0003グラム原子/リットル以上であり、好ましくは0.001~0.05グラム原子/リットルの範囲である。重金属塩の使用量が少な過ぎる場合は、1-インダニルヒドロペルオキシドの生成量が増し、目的物である1-インダノンの選択率が低下する。また、重金属塩の使用量が多過ぎる場合は、特に利点はなく、逆に反応液中に沈澱物として析出し好ましくない。

10

【0012】

酸化剤として使用する分子状酸素含有ガスとしては、純酸素や工業排ガスも使用可能であるが、通常空気または空気と工業排ガスとの混合ガスが適している。

【0013】

反応圧力については、特に制限は無く、常圧でも実施できるが、一般に加圧下の方が反応成績が良いため加圧下で実施するのが好ましい。また排ガスの酸素濃度が10%を越えると、反応容器気相部が爆発性混合気体を形成する可能性が強くなるため、安全対策面から排ガス中の酸素濃度は10%以下にするのが好ましい。

20

【0014】

反応温度は好ましくは30~160℃、特に60~130℃の範囲である。反応温度が低過ぎる場合は、反応速度が遅く生産性が低下し、反応温度維持に良質の冷却水が必要となり好ましくない。反応温度が高過ぎる場合は、副反応生成物が増加し、1-インダノンの選択率が低下する。

【0015】

本発明の方法は比較的高いインダン転化率においても高選択率で1-インダノンが得られるのが特長であるが、あまりインダンの転化率を上げ過ぎると1-インダノンの選択率が低下する傾向にあるので、通常転化率は95%以下、好ましくは85%以下に抑えるのが望ましい。

30

【0016】

本発明の反応形式は、回分式、連続式いずれも可能である。

酸化反応液からの1-インダノンの分離は、蒸留等公知の方法が適用出来る。

【0017】

【実施例】

[実施例1]

攪拌機、温度計、ガス吹き込み管、還流冷却器付きガス排出管を備えた内容積500ミリリットルのオートクレーブにインダン（純度98.6%）180g、N-メチルアセトアミド36.0g、クロム(III)アセチルアセトネート0.265gを仕込み、圧力5kg/cm²G、反応温度100℃で、排ガス中の酸素濃度が6~8%となるように空気を流して4.5時間反応させた。反応終了後冷却し、反応物をオートクレーブより取り出した。この反応物をガスクロマトグラフにより分析したところ、インダンの転化率は48.2%、1-インダノンの選択率は89.0モル%であった。また1-インダノールの選択率は2.85モル%、1-インダノン/1-インダノールモル比（以下ノン/ノール比と呼ぶ）は3.1であった。結果を表1に示す。

40

【0018】

[実施例2]

攪拌器、温度計、半溶融ガラスフィルター付きガス吹き込み管、還流冷却器付きガス排出管を備えた内容積100ミリリットルのフラスコにインダン（純度98.6%）60.0g、2-ピロリドン12.9g、クロム(III)アセチルアセトネート0.0883gを仕

50

込み、常圧下、反応温度80 で、空気を0.5リットル/分の流量で流して4.0時間反応させた。反応終了後冷却し、反応物をフラスコより取り出した。この反応物をガスクロマトグラフにより分析したところ、インダンの転化率は10.4%、1-インダノンの選択率は92.2モル%であった。また1-インダノールの選択率は7.71モル%、ノン/ノール比は1.2であった。結果を表1に示す。

【0019】

[実施例3]

実施例2と同様の反応容器にインダン(純度98.6%)60.0g、N-メチルアセトアミド12.0g、銅(II)アセチルアセトネート0.0658gを仕込み、常圧下、反応温度80 で、空気を0.5リットル/分の流量で流して7.0時間反応させた。反応終了後冷却し、反応物をフラスコより取り出した。この反応物をガスクロマトグラフにより分析したところ、インダンの転化率は25.4%、1-インダノンの選択率は61.9モル%であった。また1-インダノールの選択率は12.0モル%、ノン/ノール比は5.2であった。結果を表1に示す。

10

【0020】

[実施例4]

重金属化合物の種類及び使用量をステアリン酸コバルト(II)0.157gとし、反応時間を12時間とした以外は実施例3と同様にしてインダンの酸化を実施した。得られた結果は、インダンの転化率が42.9%、1-インダノンの選択率は77.0モル%であった。また1-インダノールの選択率は5.18モル%、ノン/ノール比は1.5であった。結果を表1に示す。

20

【0021】

[実施例5]

重金属化合物として酢酸コバルト(II)0.0623gを用いた以外は実施例3と同様にしてインダンの酸化を実施した。得られた結果は、インダンの転化率が28.3%、1-インダノンの選択率は76.4モル%であった。また1-インダノールの選択率は6.71モル%、ノン/ノール比は1.1であった。結果を表1に示す。

【0022】

[実施例6]

重金属としてコバルト(II)アセチルアセトネート0.0651gを用いた以外は実施例5と同様にしてインダンの酸化を行なった。インダンの転化率は25.2%、1-インダノンの選択率は74.1モル%であった。また1-インダノールの選択率は6.94モル%、ノン/ノール比は1.1であった。結果を表1に示す。

30

【0023】

[実施例7]

酸アミドとしてN-メチルアセトアミドの代わりに2-ピロリドン42.5gを用い、反応圧力を30kg/cm²G、排ガス中の酸素濃度を1~4%、酸化時間を2.0時間に変更した以外は、実施例1と同様ににしてインダンの酸化を行なった。インダンの転化率は53.6%、1-インダノールの転化率は89.6モル%であった。また1-インダノールの選択率は4.26モル%、ノン/ノール比は2.1であった。結果を表1に示す。

40

【0024】

【表1】

各種触媒による1-インダノンの製造

	触媒成分		圧力 Kg/cm ² G	反応温度 ℃	反応時間 Hr	転化率 mol%	選択率 mol%	1/1/ ノール比 mol
	重金属 塩	酸アミ ド						
実施例 1	Cr-A. A	N-MAA	5	100	4.5	48.2	89.0	31
実施例 2	〃	2-Pyr.	常圧	80	4.0	10.4	92.2	12
実施例 3	Cu-A. A	N-MAA	〃	80	7.0	25.4	61.9	5.2
実施例 4	Co-St	N-MAA	〃	80	12.0	42.9	77.0	15
実施例 5	Co-Act	N-MAA	〃	80	12.0	28.3	76.4	11
実施例 6	Co-A. A	N-MAA	〃	80	12.0	25.2	74.1	11
実施例 7	Cr-A. A	2-Pyr.	30	100	2.0	53.6	89.6	21

10

触媒成分

Cr-A. A クロム(III) アセチルアセトネート

Cu-A. A 銅(II)アセチルアセトネート

Co-St ステアリン酸コバルト(II)

Co-Act 酢酸コバルト(II)

Co-A. A コバルト(II)アセチルアセトネート

N-MAA N - メチルアセトアミド

2-Pyr. 2 - ピロリドン

【0025】

[実施例 8]

インダンの重量を 182 g に、N - メチルアセトアミドの重量を 33.4 g に、反応温度を 80 に、排ガス中の酸素濃度を 5 ~ 6 % に、酸化時間を 5.0 時間に変更した以外は実施例 1 と同様にしてインダンの酸化を行なった。得られた結果は、インダンの転化率が 47.8 %、1 - インダノンの選択率は 84.4 モル%であった。また 1 - インダノールの選択率は 4.42 モル%、ノン/ノール比は 19 であった。実施例 1 の結果とともに結果を表 2 に示す。

30

【0026】

[実施例 9]

反応圧力を 30 kg / cm² G に、反応温度を 120 に、排ガス中の酸素濃度を 5 ~ 7 % に、酸化時間を 1.0 時間に変更した以外は、実施例 1 と同様にしてインダンの酸化を行なった。得られた結果は、インダンの転化率が 60.8 %、1 - インダノンの選択率は 79.1 モル%であった。また 1 - インダノールの選択率は 4.01 モル%、ノン/ノール比は 20 であった。実施例 1 の結果とともに表 2 に示し、反応温度の影響を調べたが、80 ~ 120 の温度でいずれも高転化率、高選択率を示した。

40

【0027】

【表 2】

Cr-A. A / N-MAA 触媒

	圧力 Kg/cm ²	温度 ℃	排ガス酸素濃度 %	時間 Hr	転化率 mol%	選択率 mol%	ノノール比 mol
実施例1	5	100	6~8	4.5	48.2	89.0	31
8	5	80	5~6	5.0	47.8	84.4	19
9	30	120	5~7	1.0	60.8	79.1	20

10

【0028】

[実施例10]

反応圧力を30 kg/cm² Gに、排ガス中の酸素濃度を3~6%に、酸化時間を1.5時間に変更した以外は実施例1と同様にしてインダンの酸化を行なった。得られた結果は、インダンの転化率が61.8%、1-インダノンの選択率は82.8モル%であった。また1-インダノールの選択率は3.31モル%、ノノール比は25であった。結果を表3に示す。

20

【0029】

[実施例11]

反応圧力を30 kg/cm² Gに、排ガス中の酸素濃度を2.5~9.0%に、酸化時間を3.0時間に変更した以外は、実施例1と同様にしてインダンの酸化を行なった。得られた結果は、インダンの転化率が80.6%、1-インダノンの選択率は77.7モル%であった。また1-インダノールの選択率は2.37モル%、ノノール比は33であった。結果を表3に示す。

【0030】

[実施例12]

反応圧力を30 kg/cm² Gに、排ガス中の酸素濃度を2.7~3.0%に、酸化時間を1.0時間に変更した以外は、実施例1と同様にしてインダンの酸化を行なった。得られた結果は、インダンの転化率が31.8%、1-インダノンの選択率は89.2モル%であった。また1-インダノールの選択率は3.98モル%、ノノール比は22であった。結果を表3に示す。

30

【0031】

[実施例13]

排ガス中の酸素濃度を2.0~2.8%に、酸化時間を1.3時間に変更した以外は、実施例12と同様にしてインダンの酸化を行なった。得られた結果は、インダンの転化率が48.8%、1-インダノンの選択率は85.0モル%であった。また1-インダノールの選択率は3.39モル%、ノノール比は25であった。結果を表3に示す。

40

【0032】

【表3】

Cr-A.A/N=MAA 触媒、圧力30 Kg/cm²

	圧力 Kg/cm ² G	温度 ℃	排気酸 素濃度 %	時間 Hr	転化率 mol%	選択率 mol%	1- ノール比 mol
実施例10	30	100	3~6	1.5	61.8	82.8	25
11	30	100	2.5-9.0	3.0	80.6	77.7	33
12	30	100	2.7-3.0	1.0	31.8	89.2	22
13	30	100	2.0-2.8	1.3	48.8	85.0	25

10

【0033】

表3の各実施例では反応時間等の条件を変えて、インダン転化率を変化させ、1-インダノン選択率に与える影響を調べたが、転化率30~80%の範囲で1-インダノン選択率には大きな変化はなく、いずれも高い選択率を示した。

【0034】

20

[実施例14]

攪拌器、温度計を備えた内容積50ミリリットルの三口フラスコに5-アセトキシインダン5.0ミリモル、N-メチルアセトアミド12.0g、クロム(III)アセチルアセトネート0.010gを仕込み、常圧下、反応温度80で空気雰囲気下で攪拌して8.0時間反応させた。反応終了後冷却し、反応物をガスクロマトグラフにより分析したところ、5-アセトキシインダノンが1.64%生成していた。しかし、5-アセトキシインダノールの生成は認められなかった。(なお、5-アセトキシインダノン、5-アセトキシインダノールの確認は、ガスクロマトグラフ質量分析計によった。)

【0035】

30

[実施例15]

実施例14と同様の反応容器に5-アセチルインダン5.0ミリモル、N-メチルアセトアミド12.0g、クロム(III)アセチルアセトネート0.010gを仕込み、常圧下、反応温度80で、空気雰囲気下で攪拌して8.0時間反応させた。反応終了後冷却し、反応物をガスクロマトグラフにより分析したところ、5-アセチルインダノンが1.07%生成していた。しかし、5-アセチルインダノールの生成は認められなかった。(なお、5-アセチルインダノン、5-アセチルインダノールの確認は、ガスクロマトグラフ質量分析計によった。)

【0036】

[比較例1]

酸アミドとしてN-メチルアセトアミドの代わりにN,N-ジエチルアセトアミド48.1gを用い、排ガス中の酸素濃度を2.7~3.0%に変更した以外は、実施例15と同様にしてインダンの酸化を行なった。得られた結果は、インダンの転化率が55.0%、1-インダノンの選択率は73.9モル%であった。また1-インダノールの選択率は5.39モル%、ノン/ノール比は1.4であった。実施例13の結果とともに表4に示す。

40

【0037】

[比較例2]

酸アミドとしてN-メチルアセトアミドの代わりにN,N-ジエチルホルムアミド42.7gに、排ガス中の酸素濃度を2.4~4.4%に変更した以外は、実施例15と同様にしてインダンの酸化を行なった。得られた結果は、インダンの転化率が41.9%、1-インダノンの選択率は76.4モル%であった。また1-インダノールの選択率は7.3

50

4 モル%、ノン/ノール比は 10 であった。実施例 15 の結果とともに表 4 に示す。

【 0 0 3 8 】

【表 4】

圧力 30 Kg/cm² G

反応温度 100

反応時間 1.3 時間

	触媒成分		酸素濃度 %	転化率 mol %	選択率 mol %	ノ/ ノール比 mol
	重金属塩	酸アミド				
実施例 13	Cr - A.A	N-MAA	2.0- 2.8	48.8	85.0	25
比較例 1	Cr - A.A	N, N-DEAA	2.7- 3.0	55.0	73.9	14
比較例 2	Cr - A.A	N, N-DEFA	2.4- 4.4	41.9	76.4	10

10

N-MAA N - メチルアセトアミド

N, N-DEAA N, N' - ジエチルアセトアミド

N, N-DEFA N, N' - ジエチルホルムアミド

N - ジアルキル酸アミドを触媒成分とする比較例の方法に比べて本発明では高い選択率で 1 - インダノンが得られる。

【 0 0 3 9 】

[比較例 3]

酸アミドとして 2 - ピロリドンの代わりに N, N - ジエチルホルムアミド 11.0 g を用いた以外は、実施例 2 と同様に実験を行なった。得られた結果は、インダンの転化率が 15.9%、1 - インダノンの選択率は 48.9 モル%であった。また 1 - インダノールの選択率は 18.1 モル%、ノン/ノール比は 2.7 であった。実施例 2 の結果とともに表 4 に示す。

30

【 0 0 4 0 】

[比較例 4]

2 - ピロリドンの代わりに N - メチル - 2 - ピロリドン 14.9 g を用いた以外は、実施例 2 と同様に実験を行なった。得られた結果は、インダンの転化率が 21.4%、1 - インダノンの選択率は 54.4 モル%であった。また 1 - インダノールの選択率は 11.5 モル%、ノン/ノール比は 4.7 であった。実施例 2 の結果とともに表 5 に示す。N - ジアルキル酸アミドあるいは N - アルキルラクタムを触媒成分とする比較例の方法に比べて、本発明の触媒では高い選択率で 1 - インダノンが得られる。

【 0 0 4 1 】

【表 5】

圧力 常圧

反応温度 80

反応時間 4 時間

40

	触媒成分		転化率 mol%	選択率 mol%	Non/ NoI比 mol
	重金属塩	酸アミド			
実施例2	Cr-A.A	2-Pyr.	10.4	92.2	1.2
比較例3	Cr-A.A	N,N-DEFA	15.9	48.9	2.7
比較例4	Cr-A.A	N-M-2-Pyr.	21.4	54.4	4.7

10

N,N-DEFA N,N'-ジエチルホルムアミド

2-Pyr. 2-ピロリドン

N-M-2-Pyr. N-メチル-2-ピロリドン

【0042】

【発明の効果】

本発明の製造方法によれば、インダン類の酸化により、1-インダノン類の選択率を低下させることなく、高いインダン転化率で1-インダノン類が得られるので、インダンから1-インダノンを安価に、かつ効率良く工業的規模で製造することができる。

20

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
B 0 1 J	31/02	(2006.01)	B 0 1 J	31/02	1 0 2 X
B 0 1 J	31/04	(2006.01)	B 0 1 J	31/04	X
B 0 1 J	31/22	(2006.01)	B 0 1 J	31/22	X
C 0 7 B	61/00	(2006.01)	C 0 7 B	61/00	3 0 0

- (56) 参考文献 特開昭 5 6 - 0 3 2 4 2 9 (J P , A)
 特開昭 5 4 - 0 1 4 9 5 0 (J P , A)
 特開昭 6 0 - 0 0 1 1 4 9 (J P , A)
 特開昭 6 0 - 0 6 9 0 5 5 (J P , A)
 特開昭 5 3 - 0 0 9 7 2 5 (J P , A)
 特開平 0 1 - 2 4 2 5 5 3 (J P , A)
 特開平 0 2 - 1 6 4 8 3 8 (J P , A)
 特開平 0 3 - 1 3 0 2 4 6 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C07C 45/36
 C07C 49/67
 C07C 49/792
 C07C 67/29
 C07C 69/157
 CA(STN)
 CASREACT(STN)
 REGISTRY(STN)