〔19〕中华人民共和国专利局

[11]公开号 CN 1033817A

〔12〕发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 88108378.X

[51] Int.Cl⁴
C08G 67/02

〔43〕公开日 1989年7月12日

[22]申请日 88.12.7

[30]优先权

[32]87.12.9 [33]NL [31]8702971

[71]申请人 国际壳牌研究有限公司

地址 荷兰海牙

[72]发明人 艾特·德雷特

里卡德·卢因·威菲

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利代理部

代理人 任宗华

说明书页数: 13 附图页数:

[54]发明名称 聚酮聚合物的制备

[57]摘要

在一种催化剂组合物和一种特殊的稀释剂混合物存在下，通过聚合反应制备一氧化碳与 $C_{3-10}\alpha$-烯烃的聚酮聚合物。上述催化剂组合物基于：一种钯化合物；一种 $_{pka}$ 低于2的酸的非贵重过渡金属盐；和一种分子式为 $R^5R^6-P-R-PR^7-R^8$ 的至少 R^5 和 R^7 的邻位含有极性取代基的双膦。该催化剂组合物溶于上述的特殊的稀释混合物中。该特殊的稀释剂混合物包含至少75%(体积)的特定的叔醇或烃，和至少5%(体积)的特定的脂族伯醇。

1.制备聚合物的方法，其特征在于一种一氧化碳与分子中具有至少3个和至多10个碳原子的 α- 烯烃的混合物，通过该混合物与一种催化剂组合物接触进行聚合，该催化剂组合物基于：

a)一种钯化合物，

b)一种pka.小于2 的酸的非贵重过渡金属盐，和

c)一种通式为 R^5 R^6 P- R- P R^7 R^8 的双膦，式中 R^5 、R^6、R^7 和 R^8 表示相同的或不同的芳基，其中至少 R^5 和 R^7 各含有1 个或多个极性取代基，每个芳基上的极性取代基至少有1 个与连接有有关芳基的磷原子相邻，式中 R 为桥中至少有2 个碳原子的二价有机桥基；

上述催化剂组合物溶于一种稀释剂，该稀释剂含有至少75% （体积）的每分子含至多10个碳原子的1 种或多种脂族叔单醇和（或）每分子含至多10个碳原子的1 种或多种芳烃，和至少5 % （体积）的每分子含至多10个碳原子的1 种或多种脂族伯醇。

2.根据权利要求1 所述的方法，其特征在于，在温度40～120 ℃、总压20～150 巴和每摩尔待聚合 α- 烯烃含10^{-7} ～10^{-3}克原子钯的催化剂组合物用量下进行聚合反应。

3.根据权利要求2 所述的方法，其特征在于，在温度50～100 ℃、总压30～100 巴和每摩尔待聚合 α- 烯烃含10^{-6} ～10^{-4}克原子钯的催化剂组合物用量下进行聚合反应。

4.根据权利要求1 ～3 项中的一项或更多项所述的方法，其特征在于，待聚合的混合物含有用作 α- 烯烃的丙烯。

5.根据权利要求1 ～4 项中的一项或更多项所述的方法，其特征在于其中的稀释剂含有至少75% （体积）的叔丁醇和（或）甲苯，和5 % （体积）的甲醇。

6.根据权利要求1 ～5 项中的一项或更多项所述的方法，其特征在于，催化剂组合物含有一种按权利要求1 规定的、用作组分c)的双膦，该双膦中的芳基 R^5 、R^6 、R^7 和 R^8 基是苯基，其中至少有 R^5 和 R^7 基是邻位用极性基取代的苯基。

7.根据权利要求1 ～6 项中的一项或更多项所述的方法，其特征在于，催化剂组合物含有一种用作组分c)的双膦，其中的极性取代基是烷氧基，例如甲氧基。

8.根据权利要求6 和7 所述的方法，其特征在于催化剂组合物含有用作组分c)的1,3-二（二（2-甲氧基苯基）膦基）丙烷。

9.根据权利要求1 ～8 项中的一项或更多项所述的方法，其特征在于，在催化剂组合物中还另加有作为组分d)的1,4-醌，例如1,4-苯醌或1,4-萘醌。

聚酮聚合物的制备

本发明涉及一氧化碳与 α- 烯烃共聚物（亦称聚酮）的制备。

一氧化碳与乙烯的线性交替共聚物可通过用一种催化剂组合物的方法来制备。该催化剂组合物基于：

a)一种钯化合物；

b)一种pka 低于6 的酸的阴离子；和

c)一种通式为 R^1 R^2 P- R- P R^3 R^4 的双膦，式中 R^1 、R^2、R^3 和 R^4 表示可用极性基取代或未被取代的相同或不同的芳基，R表示桥中含有至少二个碳原子的二价有机桥基。

制备是通过使单体在高温和高压下与催化剂组合物的稀释剂溶液接触的方法来实现的。在稀释剂中，聚合物是不可溶的或实际不可溶的。

反应速率和所产聚合物的分子量两者在上述的聚合物制备中都起重要作用。一方面，最好是在聚合物制备中达到尽可能高的反应速率；而另一方面，为了聚合物竭尽其用，聚合物的分子量较高，会更有价值。聚合反应过程中，反应速率和分子量可能均受所用温度的影响。令人遗憾的是，温度对反应速度和分子量的影响是彼此相反的，即在其它反应条件相同下，提高反应温度使反应速率升高，然而使所产聚合物的分子量降低。在实际实施中，这种倾向导至在这样的温度下进行聚合反应，使所达到的反应速度为至少0.1 千克共聚物/ 克钯时，同时又使所得聚合物的平均分子量为至少5000。

申请人在早期进行的上述聚合反应的研究中发现，当取最低的上述所需的反应速率和分子量为起点时，关于存在于催化剂组合物中的组分和进行聚合反应用的稀释剂，有许许多多的变化是可利用的。在催化剂组合物

中用作组分b)的阴离子，可以采取酸的形式或盐的形式存在于催化剂组合物中。适用的盐有主族金属的盐，如锡盐、铝盐和锑盐；和非贵重过渡金属的盐，如铜盐、镍盐和铁盐。适用的酸（其阴离子应当是作为组分b)存在于催化剂组合物中）不仅有pka 低于2（18 ℃水溶液的测定值）的强酸，例如过氯酸、三氟乙酸和对甲苯磺酸；而且有pka2～4 的中等强酸，例如磷酸、酒石酸和2,5-二羟基苯甲酸。pka4～6 的较弱的酸（如乙酸）用作组分b)，也可能是适宜的，视选取作组分c)的双膦而定。至于在催化剂组合物中应采用作组分c)的双膦，适用的有其中芳基 R^1 、R^2 、R^3 和 R^4 不含极性取代基的双膦；和其中的芳基 R^1 、R^2 、R^3 和 R^4 中的1 个或几个含1 个或几个极性取代基的双膦。关于进行聚合反应用的稀释剂，也有许许多多的选择是可利用的。适用的稀释剂的例子是：单醇类，例如甲醇、乙醇和丙醇；芳烃，例如甲苯；脂族酯，例如乙酸乙酯和丙酸甲酯；酮类，例如丙酮和甲乙基酮；醚类，例如茴香醚；二醇类，例如乙二醇；乙二醇醚类，例如二甘醇二甲醚。就上述目的而言，单一的稀释剂和混合的稀释剂（例如醇和酮的混合物）二者都是适用的。

一氧化碳与乙烯的线性交替共聚物具有很高的熔点。这些聚合物应当是在熔融条件下制成，而这种材料是在至少比熔点高25℃的温度下加工。业已发现，在它们加工所需的高温情况下，这些聚合物相当不稳定，可能导至脱色和分解。申请人在早期进行的研究中发现，通过把分子中具有至少3 个和至多10个碳原子的少量 α- 烯烃（为简便计，称之为 $C_{3\sim10}$ α- 烯烃）作为第三单体加入制备聚合物用的单体混合物中，可以大大降低这些聚合物的熔点。加入单体混合物中的第三单体越多，所得三元共聚物的熔点越低。研究结果还证明，当确保对反应速率和平均分子量的最低要求时，就制备一氧化碳、乙烯和 $C_{3\sim10}$ α- 烯烃的三元共聚物来说，在涉及存在于催化剂组合物中的诸组分和稀释剂方面，同样也有许许多多的变化是可能的，变化范围大致上与上述的一氧化碳- 乙烯共聚物相应。

申请人近期进行了一项研究，其目的在于检验在保持过去制定的最低要求时通过使用上述的催化剂组合物和稀释剂是否能制备一氧化碳与 $C_{3\sim10}$ α- 烯烃的共聚物。研究结果表明，在同时保持早期提出的两项最低要求时，除有少数例外外，采用上述稀释剂和催化剂组分的组合物不可能制得一氧化碳与 $C_{3\sim10}$α- 烯烃的共聚物。但是已经发现当所用的催化剂组合物和稀释剂符合下列三项要求时便有了可能：

1)用于催化剂组合物中的组分b)应该是pka 低于2 的酸的非贵重过渡金属盐；

2)用于催化剂组合物中的组分c)应该是通式为 R^5 R^6 P- R- P R^7 R^8 的双膦，其中 R^5 、R^6 、R^7 和 R^8 表示相同的或不同的芳基，同时至少 R^5 和 R^7 各含有1 个或多个极性取代基，每个芳基上的极性取代基至少有一个的位置相邻于连接有关芳基的磷原子，R表示的含义如上所述；

3)所用的稀释剂包含：至少75% （体积）的每个分子含至多10个碳原子的1 种或多种脂族叔单醇，和（或）每个分子含至多10个碳原子的1 种或多种芳烃；和至少5 % （体积）的每个分子含至多10个碳原子的1 种或多种脂族伯醇。

因此，本发明申请涉及一种制备聚合物的方法，在该方法中，通过一氧化碳和 $C_{3\sim10}$α- 烯烃的混合物与一种催化剂组合物接触，使该混合物聚合。所述的催化剂组合物基于：

a)一种钯化合物；

b)一种pka 低于2 的酸的非贵重过渡金属盐；和

c)一种通式为 R^5 R^6- P- R- P R^7 R^8 的双膦，式中 R^5 、R^6、R^7 和 R^8 表示相同的或不同的芳基，同时至少 R^5 和 R^7 各含有1 个或多个极性取代基，每个芳基上的极性取代基至少有1 个的位置相邻于连接有有关芳基的磷原子，R为桥中含有至少2 个碳原子的二价有机桥基。

该催化剂组合物溶于一种稀释剂中。该稀释剂含有：至少75% （体积）的每个分子含至多10个碳原子的1 种或多种脂族叔单醇，和（或）每个分子含至多10个碳原子的1 种或多种芳烃；和至少5 % （体积）的每个分子含至多10个碳原子的1 种或多种脂族伯醇。

本发明方法最好是在温度40～120 ℃和总压20～150 巴下和用一定量的催化剂组合物（每摩尔待聚合 $C_{3\sim10}\alpha$- 烯烃含10^{-7}～10^{-3}克原子钯）进行。本方法在温度50～100 ℃和总压30～100 巴下和用一定量的催化剂组合物（每摩尔待聚合 $C_{3\sim10}\alpha$- 烯烃含10^{-6}～10^{-4}克原子钯）进行，尤为可取。适用的 $C_{3\sim10}\alpha$- 烯烃的例子是丙烯、1-丁烯、1-己烯和1-辛烯。用丙烯作 α- 烯烃尤为可取。

可提出来用作例子的、可形成所用稀释剂组分的每分子具有至多10个碳原子的脂族叔单醇，有叔丁醇和叔戊醇。可提出来用作例子的、可形成所用稀释剂组分的每分子具有至多10个碳原子的芳烃，有甲苯和二甲苯。可提出来用作例子的、可形成所用稀释组分的每分子具有至多10个碳原子的脂族伯醇，有甲醇、乙醇、1-丙醇、1-丁醇和乙二醇。推荐使用的稀释剂，含有至少75% （体积）的叔丁醇和（或）甲苯和至少5 % （体积）的甲醇。根据本发明，可以以间歇的方式或以连续的方式进行聚合反应。

用于催化剂组合物作组分a)的钯化合物最好是羧酸的钯盐，特别是乙酸钯。适用的pka 低于2 （18℃水溶液的测定值）的酸的例子是：硫酸；过氯酸；磺酸，例如甲磺酸、三氟甲磺酸和对甲苯磺酸；和羧酸，例如三氯乙酸、二氟乙酸和三氟乙酸. 最好是用过氯酸的非贵重过渡金属盐作组分b)。存在于催化剂组合物中的组分b)的量，每克原子钯最好用0.5 ～50摩尔，特别是1 ～25摩尔。

在本发明申请中，采用的非贵重过渡金属应当是所有的过渡金属，包括锕系元素和镧系元素，但不包括贵金属钌、锇、铑、铱、钯、铂、银和金。过渡金属盐能非常适用于作催化剂组合物组分b)的过渡金属例子是：

4 B族金属中的锆，5 B族金属中的钒，6 B族金属中的铬，7 B族金属中的锰，8族金属中的铁和镍，1 B族金属中的铜，2 B族金属中的锌，镧系的铈和锕系的钍。存在于催化剂组合物中作组分b)的最好是镍盐。

适用在催化剂组合物中作组分c)的通式为 R^5、R^6 P- R- P R^7 R^8 的双膦中，芳基 R^5、R^6、R^7 和 R^8 最好是苯基，其中至少 R^5 和 R^7 各含有1 个或多个极性取代基，每个苯基上的极性取代基至少有一个的位置相邻于连接有有关苯基的磷原子。在 R^5 和 R^7 基中以及还可有选择地在 R^6 和 R^8 基中优先用作取代基的基团尤其可提到的有：烷氧基，例如甲氧基；和硫烷基，例如硫甲基。最好是用极性取代基为烷氧基而且特别是甲氧基的双膦。至于存在于双膦中的桥基 R，可提供参考的是桥中所含的3 个原子至少有2 个是碳原子的桥基。适用桥基的例子是，$-CH_2-CH_2-CH_2-$基、$-CH_2-C(CH_3)_2-CH_2-$基和 $-CH_2-Si(CH_3)_2-CH_2-$基。

如果用于本发明方法的双膦是其中 R^5、R^6、R^7 和 R^8 各基均含有1 个或多个极性取代基的双膦，那么建议选用其中 R^5、R^6、R^7 和 R^8 基均相同的双膦。这类双膦的例子是：

1,3-二（二（2-甲氧基苯基）膦基）丙烷，

1,3-二（二（2,4-二甲氧基苯基）膦基）丙烷，

1,3-二（二(2,6- 二甲氧基苯基）膦基）丙烷，

1,3-二（二(2,4,6- 三甲氧基苯基）膦基）丙烷。

如果在本发明的制备中采用 R^5、R^6、R^7 和 R^8 诸基相同的双膦，则建议采用1,3-二（二(2- 甲氧基苯基）膦基）丙烷。用于催化剂组合物中的双膦量，每克原子钯最好为0.5 ～2 摩尔，特别是0.75～1.5 摩尔。

在本发明方法中，还最好在所用的催化剂组合物包含1,4-醌，作组分d)。非常适用于作组分d)的是1,4-苯醌和1,4-萘醌。1,4-苯醌的用量最好

是每克原子钯5 ～5000摩尔，特别是10～1000摩尔。

现在通过下面的实施例对本发明进行说明。

实施例1

按下述方法制备一氧化碳- 乙烯共聚物。把200 毫升甲醇装入体积300 毫升的机械搅拌式高压釜中。在使高压釜内的物料升温到65℃之后，按使乙烯和一氧化碳两者的分压均为15巴的量，引入乙烯和一氧化碳。接着把催化剂溶液送入高压釜中。催化剂溶液包含：

23 .5毫升甲醇，

1.5毫升甲苯，

0 .06 毫摩尔乙酸钯，

0 .3毫摩尔过氯酸镍，

0 .07 毫摩尔1 ,3-二（二（2-甲氧基苯基）膦基）丙烷，和

3毫摩尔1 ,4-萘醌。

通过压入1 ：1 的一氧化碳与乙烯的混合物，保持住高压釜内的压力。1 小时后，将反应混合物冷却到室温和释压，终止聚合反应。滤出、用甲醇洗涤和在70℃下干燥共聚物。

产物为22 .3克平均分子量大于50000 的共聚物。聚合速率为3 .5 千克共聚物/ 克钯 · 时。

实施例2

按下述方法制备一氧化碳丙烯共聚物。把75毫升甲醇装入体积300 毫升的机械搅拌式高压釜中。用一氧化碳使高压釜内的压力升高到20巴，然后将75毫升丙烯加到压热器内的物料内。使高压釜内的物料的温度达到45℃之后，加入组成与上述实施例1 相同的催化剂溶液。通过压入一氧化碳维持住高压釜内的压力。8 小时后，将 反应混合物冷却到室温和释压，

终止聚合反应。通过反应混合物的蒸发分离出共聚物。

产物为5 克平均分子量3000～4000的共聚物。聚合速率为0.1 千克共聚物/ 克钯·时。

实施例3

基本上按与实施例2 制备共聚物相同的方法制备一氧化碳- 丙烯共聚物，不同点是：

a)将130 毫升叔丁醇替代75毫升甲醇加入高压釜；

b)反应温度是65℃，而不是45℃；

c)催化剂溶液含甲醇量是11毫升，而不是23.5毫升；

d)反应时间是5 小时，而不是8 小时；

e)通过使聚合物层与溶剂层分离并用真空的方法除去聚合物层中残余的溶剂，从反应产物中分离出聚合物。

产物为10克平均分子量6000～7000的共聚物。聚合速率为0.3 千克共聚物/ 克钯·时。

实施例4

基本上按与实施例3 制备共聚物相同的方法制备一氧化碳丙烯共聚物，不同点是：

a)反应温度是41℃，而不是65℃；

b)催化剂溶液含甲醇量是12.5毫升，而不是11毫升，含甲苯量是20毫升，而不是1.5 毫升；

c)反应时间是20小时，而不是5 小时。

产物为12.7克平均分子量大于50000的共聚物。聚合速度为0.1 千克共聚物/ 克钯·时。

实施例5

基本上按与实施例3 制备共聚物相同的方法制备一氧化碳- 丙烯共聚物，不同点是：

a)将130 毫升甲苯代替130 毫升叔丁醇装入高压釜；

b)送入高压釜的催化剂溶液包含：

10毫升甲醇；

20毫升甲苯；

0.12毫摩尔乙酸钯；

0.6 毫摩尔过氯酸镍；

0.14毫摩尔1,3-二（二（2-甲氧基苯基）膦基）丙烷；和

5 毫摩尔1,4-萘醌。

产物为6 克平均分子量6000～7000的共聚物。聚合速率为0.1 千克共聚物/ 克钯·时。

实施例6

基本上重复实施例2,但以下诸点不同：

a)将130 毫升叔丁醇代替75毫升甲醇装入高压釜；

b)催化剂溶液含0.24毫摩尔过氯酸，而不是0.3 毫摩尔过氯酸镍；

未形成聚合物材料。

实施例7

基本上按与实施例2 制备共聚物相同的方法制备一氧化碳- 丙烯共聚物，只是以下几点不同：

a)送入高压釜的催化剂溶液的组成为：

23.5毫升甲醇；

1.5毫升甲苯；

0.4毫摩尔乙酸钯；

0.4毫摩尔对甲苯磺酸铜；和

0.5毫摩尔1,3-二（二苯基膦基）丙烷；

b)反应时间是20小时，而不是8 小时。

产物为58克平均分子量3000～4000的共聚物。聚合速度为0.07千克共聚物/ 克钯·时。

实施例8

按下述方法制备一氧化碳丙烯共聚物。按催化剂溶液送入容量为250毫升的机械搅拌式高压釜内。该催化剂溶液包含：

50毫升甲醇

0.1 毫摩尔乙酸钯；

2 毫摩尔对甲苯酸铜；和

0.15毫摩尔1,3-二（二苯基膦基）丙烷

将30毫升液态丙烯加入高压釜，接着压入一氧化碳，直至达到40巴压力为止。最后，使高压釜内的物料达到85℃。5 小时后，冷却到室温和释压，终止聚合反应。使反应器内的物料冷却到 -20℃之后，滤出、用甲醇洗涤，在室温下真空干燥共聚物。

产物为15克平均分子量1000～2000的共聚物。聚合速率为0.3 千克共聚物/ 克钯·时。

实施例9

基本上按与实施例8 制备共聚物相同的方法制备一氧化碳- 丙烯共聚物，不同点是反应温度是65℃而不是85℃。

产物为4 克平均分子量2000～3000的共聚物。聚合速率为0.08千克共聚物/ 克钯·时。

实施例10

基本上按与实施例8 制备共聚物相同的方法制备一氧化碳-1- 辛烯共聚物，只是下例几点不同：

a)将20毫升1-辛烯代替30毫升丙烯装入高压釜；

b)反应温度是90℃，而不是85℃；

c)通过使反应混合物蒸发分离出共聚物。

产物为6 克平均分子量300 ～600 的共聚物。聚合速率为0.12千克共聚物/ 克钯·时。

实施例11

基本上按与实施例10制备共聚物相同的方法制备一氧化碳-1- 辛烯共聚物，不同点是反应温度是65℃而不是90℃。

产物为1.5 克平均分子量800 ～1000的共聚物。聚合速率为0.03千克共聚物/ 克钯·时。

实施例12

按下述方法制备一氧化碳- 丙烯共聚物。

将催化剂溶液送入容量为250 毫升的机械搅拌式高压釜内。该催化剂溶液包含：

50毫升甲醇；

0.1 毫摩尔乙酸钯；

2 毫摩尔三氟乙酸；和

0.15毫摩尔1,3-二（二苯基膦基）丙烷。

用一氧化碳冲洗高压釜之后，再用一氧化碳升压，直至压力达到30巴为止，然后压入丙烯，直至压力达到38巴为止。接着使高压釜内的温度达到90℃。1 小时之后，使反应混合物冷却到室温和释压，终止聚合反应。

所得共聚物的平均分子量为500 ～750 。聚合速率为0.4 千克共聚物 / 克钯 · 时。

实施例13

基本上按与实施例12制备共聚物相同的方法制备一氧化碳- 丙烯共聚物，不同点是反应温度是65℃，而不是90℃。

所得共聚物平均分子量为750 ～1000。聚合速率为0.035 千克共聚物 / 克钯 · 时。

实施例14

基本上按与实施例12制备共聚物相同的方法制备一氧化碳-1- 丁烯共聚物，不同点是用一氧化碳使高压釜升压，直至压力达到40巴为止，然后压入1-丁烯，直至达到45巴为止。

所得共聚物的平均分子量为400 ～600 。聚合速率为0.25千克共聚物 / 克钯 · 时。

实施例15

基本上按与实施例14制备共聚物相同的方法制备一氧化碳-1- 丁烯共聚物，不同点是反应温度是65℃而不是90℃。

所得共聚物的平均分子量为750 ～1000。聚合速度为0.03千克共聚物 / 克钯 · 时。

实施例1 ～15中，实施例3 ～5 是与本发明一致的实施例。在这些实施例中，是用含有75% （体积）以上的叔丁醇和（或）甲苯及5 % （体积）

以上的甲醇的稀释剂混合物，和用包含过氯酸镍作组分b)和邻甲氧基芳基取代的双膦作组分c)的催化剂组合物，来制备一氧化碳- 丙烯共聚物的。这些实施例制备共聚物，满足了所指定的共聚物平均分子量和反应速率的最低要求。实施例1 、2 和6 ～15超出本发明范围，列举在本专利申请书中的目的为了比较。实施例2 和7 ～15制得的一氧化碳与丙烯、1-丁烯和1-辛烯的共聚物是用甲醇作稀释剂和（或）用含有一种酸作组分b)和（或）一种非极性取代双膦作组分c)的催化剂组合物制备的。这些实施例制备共聚物，满足不了所指定的平均分子量和反应速率的最低要求。在实施例6中未形成聚合物。在实施例1 中，用甲醇作稀释剂，在高的反应速率下制得了平均分子量高的一氧化碳- 乙烯共聚物。

诸实施例中给出的平均分子量，是用 ^{13}C- NMR分析法确定的。用 ^{13}C- NMR分析法还测得，实施例1 ～5 和7 ～15制得的一氧化碳- α烯烃共聚物具有线形交替结构，因此这些共聚物由式-(CO)-A'-的单元所组成，式中A' 表示由所用的 α- 烯烃（乙烯、丙烯、1-丁烯或1-辛烯）得到的单体单元。

通过对实施例1 和2 的结果的比较，可清楚地看出乙烯和丙烯之间在聚合性能方面的不同。用于实施例1 和实施例2 的催化剂组合物和稀释剂都是相同的，实施例1 在65℃下的结果是在3.5 千克/ 克·时的反应速率下生成平均分子量大于50000 的一氧化碳- 乙烯共聚物，而实施例2 在45℃下的结果是在0.1 千克/ 克·时的反应速率下生成平均分子量3000～4000的一氧化碳- 乙烯共聚物。

在制备本发明的一氧化碳- 丙烯共聚物中，反应温度对平均分子量和反应速率的影响，通过对实施例3 和4 的结果进行比较，可得到清楚的说明。用于实施例3 和实施例4 的催化剂组合物和稀释剂都是相同的，实施例3 在65℃下的结果是，在反应速率0.3 千克/ 克·时下生成平均分子量6000～7000的共聚物，实施例4 在41℃下的结果是，在反应速率0.1 千克

/ 克·时下生成平均分子量大于50000 的共聚物。

在制备（不按本发明）一氧化碳与丙烯、1-丁烯和1-辛烯的共聚物中，反应温度对平均分子量和反应速率的影响，当将实施例8 ～15的结果成对(8/9、10/11 、12/13 和14/15)相互比较时，变得更为明显。各对实施例基本上在相同的反应条件下进行的，仅反应温度不同。这些实施例说明，在满足反应速率最低要求的试验（实施例8 、10、12、14）中，降低反应温度不会得到同时满足平均分子量最低要求的结果（分别为实施例9 、11、13、15）。