

功能化 MCM-41 负载双齿氮钯催化剂的制备及其在 Suzuki 偶联中的应用

张红英^{1,2}, 颜雪明^{1*}

(1. 南华大学 化工学院, 湖南 衡阳 421001; 2. 衡阳财经工业职业技术学院 材料系, 湖南 衡阳 4210011)

摘要: 首先胺功能化修饰介孔材料 MCM-41, 再与二-(吡啶-2-基-) 甲酮缩合成席夫碱, 最后通过 $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ 配位制备了 MCM-41 负载双齿氮钯配合物, 采用 X 射线衍射 (XRD) 以及 X 射线光电子能谱 (XPS) 对其结构表征. 该负载催化剂在以二甲苯为溶剂, K_2CO_3 为碱以及 $n\text{-Bu}_4\text{NF}$ 用作添加剂的 Suzuki 偶联中表现出优越的催化性能.

关键词: 负载催化剂; 非均相钯催化; Suzuki 偶联

中图分类号: O643.36; O623.225

文献标志码: A

过渡金属钯催化的 Suzuki 偶联反应是当前合成双芳环结构最典型和最常用的方法之一, 并且已被广泛应用于天然产物、医药、先进材料的合成等领域^[1-4]. 尽管均相钯催化剂如 $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ 、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_2\text{Cl}_2$ 、 $\text{Pd}(\text{dppf})_2\text{Cl}_2$ 等具有高效、高选择性等特点, 但均相钯往往难以从反应体系中分离和回收再用, 因而其实际应用受到限制. 近年来, 以活性碳、分子筛、金属氧化物、碱土金属盐及有机高分子聚合物等为载体的负载钯催化剂已经陆续应用于 Heck、Sonogashira、Still、Negishi、Ullmann、Suzuki 等碳碳键形成的偶联反应, 可循环、非均相钯催化已经成为偶联反应中的研究热点^[5-8]. 近年来发展起来的介孔材料 MCM-41 不仅具有非常发达和规整的表面, 而且还具有构形规整、分布均匀的纳米尺度的介孔结构, 特别适合于作催化剂载体^[9-10]. Clark、Zhou、Corma、Dastgir、Parida、Mishraw、蔡明中、贺丹、吴磊、刘晓莉等课题组^[11-21]先后开展了 MCM-41 的有机功能化负载过渡金属用于催化各种反应, 但应用于催化 Suzuki 偶联相对较少, 而且存在诸多缺点, 如配体结构复杂、卤苯的反应活性低及通常仅适用于活性较高的碘或溴代苯的偶联等等. 因而, 开发具有实际应用价值的、具有底物适用范围广泛的 MCM-41 功能化负载钯催化 Suzuki 偶联仍具有较高的理论与实践价值. 我们首

先胺功能化修饰 MCM-41, 再与二-(吡啶-2-基-) 甲酮缩合成席夫碱, 最后通过 $\text{Pd}(\text{II})$ 配位制备了 MCM-41 负载双齿氮钯催化剂 (图 1), 研究表明, 该催化剂在 Suzuki 偶联中表现出优越的催化性能.

1 实验部分

1.1 仪器与试剂

介孔材料 MCM-41 按文献^[15]方法制备, 醋酸钯购买于 Sigma-Aldrich 公司, 纯度 99%, 其他试剂均购买于国药集团上海化学试剂有限公司, 均为分析纯.

Bruker ARX-300MHz 型核磁共振仪, Perkin-Elmer240 元素分析仪, XSAM 800 (Kratos) 光电子能谱仪, XRD-7000 衍射仪.

1.2 胺功能化 MCM-41-N 的合成

在装有回流冷凝管的三口瓶中, 加入 3.0 g MCM-41 和重蒸的甲苯 200 mL, 室温搅拌至糊状. 将 3-氨基丙基三乙氧基硅烷 (2.21 g, 10 mmol) 与 20 mL 无水三氯甲烷混合均匀后加入反应瓶, 氮气保护下回流搅拌反应 24 h, 冷却, 抽滤, 滤饼用三氯甲烷 (3×20 mL) 洗涤, 然后真空干燥 8 h, 得白色粉末 3.55 g, 元素分析氮含量 2.25 mmol/g.

1.3 负载催化剂 MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ 的合成

将 2.0 g 干燥的胺功能化 MCM-41-N 置于干

收稿日期: 2013-09-23; 修回日期: 2013-10-12.

基金项目: 湖南省教育厅科学研究资助项目 (11C1084); 南华大学博士启动基金项目 (2012XQD008).

作者简介: 张红英 (1982-), 女, 讲师, 在读硕士.

* 通讯联系人, 颜雪明 (1976-) 男, 博士, Email: yanxueming88@126.com.

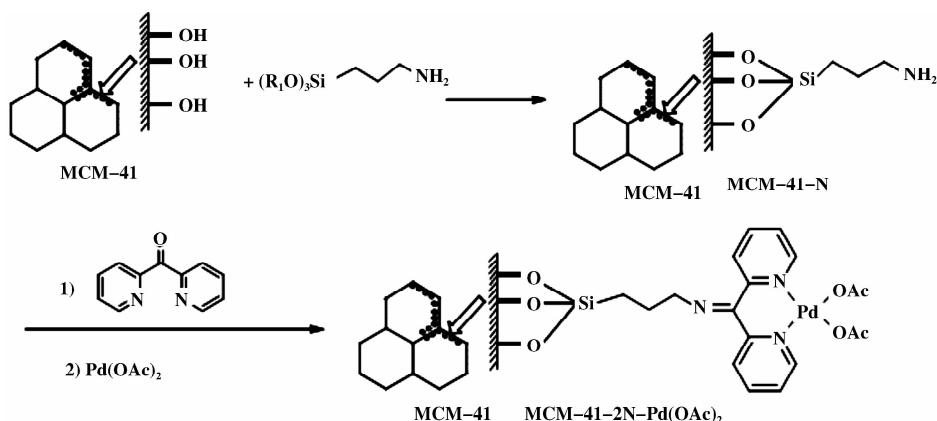


图1 MCM-41 负载双齿氮钯催化剂的合成

Fig.1 The synthesis of MCM-41 supported bidentate nitrogen palladium catalyst

燥过的三口瓶中,氮气排出空气后,加入混有二-(吡啶-2-基-)甲酮(1.472 g, 8.0 mmol)的 25 mL 绝对无水乙醇溶液,室温搅拌过夜、抽滤,产物分别用无水乙醇和乙醚洗涤,真空干燥 12 h,得 2.75 g 黄色固体 MCM-41-N 席夫碱,元素分析氮含量为 1.78 mmol/g.

将 1.0 g 干燥的 MCM-41-N 席夫碱和 $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ (0.448 g, 2.0 mmol) 加入干燥过的三口瓶中,氮气排出空气后,加入 40 mL 无水丙酮,回流 72 h. 冷却,抽滤,产物分别用蒸馏水、丙酮洗涤,真空干燥 12 h,得浅黄色固体 1.21 g,元素分析氮含量为 1.18 mmol/g,钯含量为 1.38 mmol/g.

1.4 负载 MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ 的 Suzuki 反应

在三口瓶中加入 1.0 mmol 卤代芳烃 **1**, 1.4 mmol 芳基硼酸 **2**, MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ (36.2 mg, 0.5%, 以钯的摩尔含量计) 和 3 mL 二甲苯, K_2CO_3 (1.2 mmol, 0.156 g), *n*-Bu₄NF (0.3 mmol, 0.783 g) 加热升温在 95 °C 左右搅拌反应 24 h, 冷却过滤,负载钯催化剂经蒸馏水、无水丙酮、乙醚洗涤后重复使用. 将滤液倾入 30 mL 饱和 NaCl 溶液中,再加入 30 mL CH_2Cl_2 萃取 3 次,合并有机层,无水 MgSO_4 干燥过夜,浓缩,柱层析分离,产物结构表征如下:

3a: ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ (ppm): 2.42 (s, 3H, CH_3), 7.31 (d, $J=7.83$ Hz, 2H, Ar-H), 7.52 (d, $J=8.19$ Hz, 2H, Ar-H), 7.71 (d, $J=6.90$ Hz, 2H, Ar-H), 8.26 (d, $J=6.90$ Hz, 2H, Ar-H).

3b: ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ (ppm):

3.86 (s, 3H, CH_3O), 7.00 (d, $J=6.7$ Hz, 2H, Ar-H), 7.56 (d, $J=7.2$ Hz, 2H, Ar-H), 7.67 (d, $J=7.8$ Hz, 2H, Ar-H), 8.23 (d, $J=8.9$ Hz, 2H, Ar-H).

3c: ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ (ppm): 7.19 (m, $J=8.5$ Hz, 2H, Ar-H), 7.60 (m, $J=8.5$ Hz, 2H, Ar-H), 7.69 (d, $J=8.8$ Hz, 2H, Ar-H), 8.29 (d, $J=8.3$ Hz, 2H, Ar-H).

3d: ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ (ppm): 7.48 (d, $J=7.26$ Hz, 2H, Ar-H), 7.54 (d, $J=6.60$ Hz, 2H, Ar-H), 7.68 (d, $J=8.58$ Hz, 2H, Ar-H), 8.29 (d, $J=7.17$ Hz, 2H, Ar-H).

3e: ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ (ppm): 8.03 (d, $J=8.4$ Hz, 2H), 7.7 (m, 4H), 7.49 (m, 3H), 2.64 (s, 3H).

3f: ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ (ppm): 7.54 (m, 3H, Ar-H), 7.62 (t, $J=7.6$ Hz, 2H, Ar-H), 7.74 (d, $J=8.7$ Hz, 2H, Ar-H), 8.36 (d, $J=8.7$ Hz, 2H, Ar-H).

3g: ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ (ppm): 3.86 (s, 3H, CH_3O), 7.00 (d, $J=6.7$ Hz, 2H, Ar-H), 7.56 (d, $J=7.2$ Hz, 1H, Ar-H), 7.69 (d, $J=7.8$ Hz, 2H, Ar-H), 8.33 (d, $J=8.9$ Hz, 2H, Ar-H).

3h: ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ (ppm): 7.68 (d, $J=8.4$ Hz, 2H), 7.64 (d, $J=8.4$ Hz, 2H), 7.49 (d, $J=8.0$ Hz, 2H), 7.29 (d, $J=8.0$ Hz, 2H), 2.41 (s, 3H).

3i: ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ (ppm): 7.60

(d, 2H), 7.36 (t, 2H), 7.28 (m, 3H), 7.06 (m, 1H).

3j¹H NMR (CDCl₃, 300 MHz) δ (ppm): 8.70 (d, *J*=4.4 Hz, 1H), 7.99 (d, *J*=7.2 Hz, 2H), 7.75 (m, 2H), 7.45 (m, 3H), 7.23 (m, 1H).

3k¹H NMR (CDCl₃, 300 MHz) δ (ppm): 7.86 (m, 3H), 7.47 (m, 9H).

3l¹H NMR (CDCl₃, 300 MHz) δ (ppm): 9.03 (s, 1H), 8.64 (s, 1H), 8.52 (d, *J*=2.4 Hz, 1H), 8.03 (d, *J*=7.6 Hz, 2H), 7.54 (m, 3H).

2 结果与讨论

2.1 MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ 的结构表征

MCM-41, MCM-41-N 和 MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ 的小角 X 射线衍射分析结果图 2. 从图 2 可知, 在 a 中, 2θ=2°左右有一个较强的衍射峰, 2θ=3.7°~4.2°之间出现两个较弱的衍射峰, 分别对应六方介孔晶胞的(100)晶面、(110)晶面和(200)晶面, 与文献报道的 MCM-41 结构特征一致^[9, 22]. 图 b, c 表明, 在母体介孔材料 MCM-41 功能化后, 衍射峰强度虽然有所降低, 但在 2θ=2°及 3.7°~4.2°之间仍然出现了 MCM-41 的特征衍射峰, 表明 MCM-41 的六方孔道结构保持良好.

我们还利用 X-射线光电子能谱研究了 MCM-41

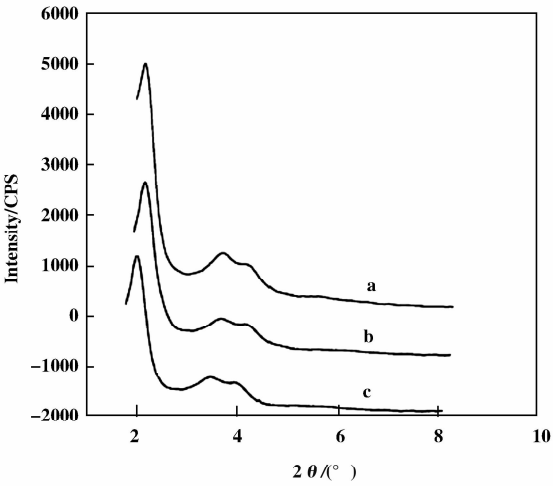


图 2 MCM-41, MCM-41-N, MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ 的小角 X 射线衍射分析
Fig. 2 XRD patterns of materials
(a) MCM-41; (b) MCM-41-N; (c) MCM-41-2N-Pd(OAc)₂

负载的钯催化剂, 结果见表 1. 从表 1 可知, MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ 和 MCM-41-N 中的 Si_{2p} 及 O_{1s} 的结合能几乎没变, 然而 MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ 和 MCM-41-N 中 N_{1s} 的结合能相差 1.9 eV, MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ 中 Pd_{3d5/2} 的结合能比 Pd(OAc)₂ 的少了 0.8 eV, 但是比单质 Pd 却高出 1.2 eV, 上述结果表明 N 和 Pd 之间形成了配位键.

表 1 MCM-41-2N-Pd(OAc)₂、MCM-41-N、Pd(OAc)₂、Pd 的 XPS 数据

Table 1 XPS data of the MCM-41suported palladium catalyst (all relative to C_{1s}:254.6 eV)

Sample	Pd 3d _{5/2}	N 1s	Si 2p	O 1s
MCM-41-2N-Pd(OAc) ₂	341.6	401.4	103.7	533.4
MCM-41-N	-	399.5	103.5	533.5
Pd(OAc) ₂	342.8	-	-	-
Pd	340.4	-	-	-

C 1s(254.6 eV) As the standard, error: ±0.2 eV

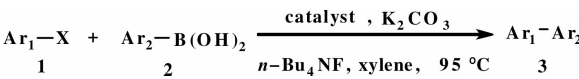
2.2 MCM-41 负载钯催化剂 D 的 Suzuki 反应活性

为了评价这一新型负载钯配合物的催化活性, 我们研究了其在各类卤代芳烃溴与芳基硼酸偶联反应中的催化性能, 结果见表 2.

从表 2 中, 我们可以看出, 有吸电子基取代的碘或溴代苯为反应底物时候, 无论苯硼酸的苯环上有无取代基团, 反应进行得相当顺利, 得到高产率

的偶联产物 (Entry 1, 2, 4, 5, 7-10, 12, 13, 15, 16). 值得注意的是采用反应活性很弱的氯代苯, 在此催化体系中也得到中等产率的偶联产物, 但需要较长的反应时间 (Entry 3, 6, 11, 14). 卤代杂环在此反应体系同样具有较高的反应活性 (Entry 17-20). 由此可见, 该负载钯催化剂对 Suzuki 偶联具有优异的催化性能和有较普遍的底物适用范围.

表 2 负载钯催化剂 MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ 催化 Suzuki 反应^a
Table 2 The Suzuki reaction catalyzed by MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ catalyst



Enty	Ar ₁ -X	Ar ₂	Time/h	Product	Yield/%
1	4-NO ₂ C ₆ H ₄ I	4-CH ₃ C ₆ H ₄	12	3a	95
2	4-NO ₂ C ₆ H ₄ Br	4-CH ₃ C ₆ H ₄	12	3a	93
3	4-NO ₂ C ₆ H ₄ Cl	4-CH ₃ C ₆ H ₄	24	3a	45
4	4-NO ₂ C ₆ H ₄ I	4-CH ₃ OC ₆ H ₄	12	3b	97
5	4-NO ₂ C ₆ H ₄ Br	4-CH ₃ OC ₆ H ₄	12	3b	94
6	4-NO ₂ C ₆ H ₄ Cl	4-CH ₃ OC ₆ H ₄	24	3b	41
7	4-NO ₂ C ₆ H ₄ I	4-FC ₆ H ₄	12	3c	97
8	4-NO ₂ C ₆ H ₄ Br	4-FC ₆ H ₄	12	3c	89
9	4-NO ₂ C ₆ H ₄ I	4-ClC ₆ H ₄	12	3d	93
10	4-NO ₂ C ₆ H ₄ Br	4-ClC ₆ H ₄	12	3d	92
11	4-NO ₂ C ₆ H ₄ Cl	4-ClC ₆ H ₄	24	3d	37
12	4-CH ₃ COC ₆ H ₄ Br	C ₆ H ₅	12	3e	91
13	4-NO ₂ C ₆ H ₄ Br	C ₆ H ₅	12	3f	95
14	4-NO ₂ C ₆ H ₄ Cl	C ₆ H ₅	24	3f	34
15	4-CH ₃ OC ₆ H ₄ Br	C ₆ H ₅	12	3g	87
16	4-CH ₃ C ₆ H ₄ Br	4-CNC ₆ H ₅	12	3h	88
17	2-bromothiophene	C ₆ H ₅	12	3i	95
18	2-bromopyridine	C ₆ H ₅	12	3j	92
19	2-bromothiophene	C ₆ H ₅	12	3k	87
20	2-chloropyrazine	C ₆ H ₅	24	3l	52

Reaction conditions: **1** (1.0 mmol), **2** (1.4 mmol), catalyst (0.5%), 1.2 mmol K₂CO₃ and 0.3 mmol *n*-Bu₄NF in xylene (3 mL), 95 °C, under air.

2.3 催化剂的回收再用

以对硝基碘苯和对甲基苯硼酸的偶联为反应模型考察了该催化体系的稳定性及催化剂的重复使用性能, MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ 催化剂通过简单过滤与产物分离, 依次用蒸馏水、无水丙酮、乙醚洗涤后重复使用. 由下表 3 可见, 负载钯催化剂连续使

用 4 次, Suzuk 偶联产物的分离收率仍比较高, 但重复使用 4 次以后, 产物收率均迅速下降, 这可能是由于反复分离操作造成催化剂损失, 也有可能是反应体系生成的无机含硼物种使催化剂覆盖或毒化的原因.

表 3 催化剂在 Suzuki 反应中的重复使用性能

Table 3 Reusability of the MCM-41 supported catalyst in Suzuki reaction

Run	Reaction time	Conversion	Isolated yields
1	12	98	95
2	12	90	87
3	12	83	81
4	12	80	78
5	24	42	38
6	24	22	18

Reaction conditions: 4-NO₂C₆H₄I (1.0 mmol), 4-CH₃C₆H₄B(OH)₂ (1.4 mmol), catalyst (0.5%), 1.2 mmol K₂CO₃ and 0.3 mmol *n*-Bu₄NF in xylene(3 mL), 95 °C, under air.

3 结 论

负载钯催化剂 MCM-41-2N-Pd(OAc)₂ 具有结构简单, 制备容易, 优良的催化活性等特点. 该负载钯催化剂在 Suzuki 偶联中具备的高效催化性能主要可能有以下两方面原因, 一是该 MCM-41 负载双齿氮钯催化剂结构的特殊性, 即存在席夫碱 C=N 结构与双吡啶结构的大共轭体系, 这种结构使得吡啶双齿氮与二价钯 Pd(II) 的配位非常稳定, 而一般具有强供电子且能与钯稳定配位的氮、磷配体存在时, 钯在各种偶联反应中具有优异的催化活性^[22-23]. 二是, Suzuki 偶联反应条件, 钯催化 Suzuki 偶联循环的起点是零价钯 Pd(0) 对芳卤的氧化加成, 而在反应体系中添加各种季胺盐、叔胺、醇等有利于稳定体系产生的 Pd(0) 纳米粒子^[24], 从而能有效促进反应循环. 由此推测反应体系中加入的 *n*-Bu₄NF 对负载钯的催化活性有较大影响. 鉴于此, 后续的研究我们将直接合成 MCM-41 负载双齿氮零价钯并对其催化活性进行深入研究.

参考文献:

[1] Miyaura N, Suzuki A. Palladium-catalyzed cross-coupling reactions of organoboron compounds [J]. *Chem Rev*, 1995, **95**: 2457-2483.

[2] Shen X, Jones G O, Watson D A, *et al.* Enantioselective synthesis of axially chiral biaryls by the Pd-catalyzed Suzuki Miyaura reaction: substrate scope and quantum mechanical investigations [J]. *J Am Chem Soc*, 2010, **132**: 11278-11287.

[3] Lundin P M, Fu G C. Asymmetric Suzuki cross-couplings of activated secondary alkyl electrophiles: arylations of racemic α -chloroamides [J]. *J Am Chem Soc*, 2010, **132**: 11027-11029.

[4] Li Wen-yan(李文燕), Zhao Dong-mei(赵冬梅), Xiong Xu-qiong(熊绪琼) *et al.* Synthesis of biphenyls [J]. *Chinese Journal of*

Organic Chemistry (有机化学), 2011, **31**(6): 784-790.

[5] Árpád M. Efficient, Selective, and recyclable palladium catalysts in carbon-carbon coupling reactions [J]. *Chem Rev*, 2011, **111**: 2251-2320.

[6] Fihri A, Bouhrara M, Nekouei-shahraki B, *et al.* Nanocatalysts for Suzuki cross-coupling reactions [J]. *Chem Soc Rev*, 2011, **40**: 5181-5203.

[7] Lamblin M, Nassar-Hardy L, Hierso J C, *et al.* Recyclable heterogeneous palladium catalysts in pure water: sustainable developments in Suzuki, Heck, Sonogashira and Tsuji-Trost reactions [J]. *Adv Synth Catal*, 2010, **352**: 33-79.

[8] Yin L X, Liebscher J. Carbon carbon coupling reaction catalyzed by heterogeneous palladium catalysts [J]. *Chem Rev*, 2007, **107**: 133-173.

[9] Kresge C T, Dowicz M E, Roth W J, *et al.* Ordered mesoporous molecular sieves synthesized by a liquid-crystal template mechanism [J]. *Nature*, 1992, **359**: 710-712.

[10] Feng X, Fryxell G E, Wang L Q, *et al.* Functionalized monolayers on ordered mesoporous supports [J]. *Science*, 1997, **276**: 923-926.

[11] Mubofu E B, Clark J H, Macquarrie D J. A novel Suzuki reaction system based on a supported palladium catalyst [J]. *Green Chem*, 2001, **3**: 23-25.

[12] Paul S, Clark J H. A highly active and reusable heterogeneous catalyst for the Suzuki reaction: synthesis of biaryls and polyaryls [J]. *Green Chem*, 2003, **5**: 635-638.

[13] Zhou X G, Yu X Q. Asymmetric epoxidation of alkenes catalysed by chromium binaphthyl schiff base complex supported on MCM-41 [J]. *Chem Comm*, 1999, 1789-1790.

[14] Baleizao C, Corma A, Gar H. Oxime carboxypalladacycle covalently anchored to high surface area inorganic supports or polymers as heterogeneous green catalysts for the Suzuki reaction in water [J]. *J Org Chem*, 2004, **69**: 439-446.

[15] Dastgir S, Coleman K S, Green M L. Heterogenised *N*-heterocyclic carbene complexes: synthesis, characterization and application for hydroformylation and C-C bond formation reactions [J].

- Dalton Trans*, 2011, **40**: 661–672.
- [16] Parida K M, Rath D. Amine functionalized MCM-41: an active and reusable catalyst for Knoevenagel condensation reaction [J]. *J Mol Cat A: Chemical* 2009, **310**: 93–100.
- [17] Mishra G S, Kumar A. Immobilized Pd complexes over MCM-41 as supported catalysts for effective reformation of hydrocarbons [J]. *Catal Sci Technol*, 2011, **1**: 1224–1231.
- [18] Yu La-mei (余腊妹), Xu Qiu-hua (许秋华), Cai Ming-zhong (蔡明中). Synthesis of MCM-41 supported thioether palladium complex and its catalytic properties in carbonylation of aryl halides [J]. *Chinese Journal of Organic Chemistry* (有机化学), 2008, **28** (2): 256–260.
- [19] He Dan (贺丹), Yang Yun-quan (杨运泉) *et al.* Prepared and Hydrodesulfurization performance of MCM-41-supported tungsten phosphide catalysts [J]. *Journal of Molecular Catalysis(China)* (分子催化), 2009, **23** (1): 24–31.
- [20] Wu Lei (吴磊), Zhang Bo (张波). *et al.* Epoxidation reaction of cyclohexene over NaPMoO/Ti-MCM-41 [J]. *Journal of Molecular Catalysis(China)* (分子催化), **2013**, **27** (2): 138–144.
- [21] Liu Xiao-li (刘晓莉), Zhang Yue-cheng (张月成), Gao Yu (高宇). *et al.* Preparation of MCM-41 supported methyltrioxorhenium and its catalytic performance on epoxidation of olefins [J]. *Journal of Molecular Catalysis(China)* (分子催化), 2012, **26** (3): 239–245.
- [22] Miyaura N, Suzuki A. Palladium-catalyzed cross-coupling reactions of organoboron compounds [J]. *Chem Rev*, 1995, **95**: 2457–2483.
- [23] Jana R, Pathak T P, Sigman M S. Advances in transition metal (Pd, Ni, Fe)-catalyzed cross-coupling reactions using alkyl organometallics as reaction partners [J]. *Chem Rev*, 2011, **111**: 1417–1492.
- [24] Oestreich M. The Mizoroki-Heck reaction [M]. *United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd*, 2009.

Synthesis of the Functional MCM-41 Supported Bidentate Nitrogen Palladium Complex and its Catalytic Properties in the Suzuki Coupling

ZHANG Hong-ying^{1, 2}, YAN Xue-ming^{1 *}

(1. College of Chemistry and Chemical Engineering, University of South China, Hengyang 421001, China;
2. Hengyang Finance Economics and Industry Polytechnic, Hengyang 421001, China)

Abstract: The mesoporous materials of MCM-41 was amine functional modified firstly, followed by condensation with di(pyridin-2-yl)methanone to form the schiff base. Finally, the MCM-41 supported bidentate nitrogen palladium complex was synthesized. The structure of the supported catalyst was characterized by X-ray diffraction (XRD) and X-ray photoelectron spectroscopy (XPS). Using xylene as a solvent, K₂CO₃ as base and n-Bu₄NF as an additive, the supported catalysts exhibited superior catalytic properties on Suzuki coupling.

Key words: supported catalyst; heterogeneous palladium catalysis; suzuki coupling