

负载型纳米 Au/Cr₂O₃ 催化甘油氧化合成甘油酸

王晓丽, 吴功德*, 刘献锋, 张 方, 薛云波, 唐 旭, 金同发

(南京工程学院 环境工程学院, 江苏 南京 211167)

摘要: 制备了一系列负载型纳米 Au/Cr₂O₃ 催化剂, 采用 ICP、FTIR、XRD 和 N₂ 吸附脱附对所制备的催化剂进行了表征. 以 3% 的 H₂O₂ 为氧化剂, 考察其对甘油选择性氧化反应的催化性能. 结果表明, 该类催化剂在甘油选择性氧化反应中表现出了较好的催化性能, 其中 Au/Cr₂O₃ (0.95%) 的催化性能最好, 甘油转化率可达 81.5%, 甘油酸选择性为 67.0%, 且该非均相催化剂重复使用 10 次后仍保持较高的催化活性.

关键词: 纳米金; 负载; 氧化物; 甘油; 甘油酸

中图分类号: O643.32

文献标志码: A

能源危机与环境污染已成为当今世界的两大难题, 故以天然油脂为原料制备生物柴油近年来倍受关注. 据统计, 近年来世界范围内生物柴油的年产量已达到 1×10^7 t, 同时在生产过程中产生 1×10^6 t 甘油, 所以为生物柴油的副产物甘油寻找高效的利用途径, 已成为生物柴油产业迫切需要解决的难题. 常见的甘油利用途径包括选择性氧化、定向还原、合成高分子聚合物和酯化^[1-5]. 其中, 将甘油选择性氧化成高附加值的精细化工产品, 如: 甘油醛、甘油酸、二羟基丙酮等是最具市场潜力的利用途径之一. 甘油的氧化产物甘油酸是生化研究中的一种重要物质, 可用于肌肉生理学, 也可用于制药和有机合成; 但由于其工业化生产方法尚未完全建立, 导致供不应求, 市场价格一直居高不下^[4-5]. 可见, 甘油的选择性催化氧化, 具有较高的科学意义和实用价值.

近年来, 甘油选择性氧化成果不断地见于报道, 主要有钨、钼、钨、钴、铬、锰、金、钯、铂等催化体系^[6-16]. 其中, 贵金属催化剂虽然价格昂贵, 但因其不可替代的高催化活性, 一直是人们研究的热点. 而 Au 催化剂相对于 Pd、Pt 贵金属催化剂,

可在更温和的条件下催化氧化醇^[10-13], 受到了更为广泛的关注. 尤其是负载型纳米 Au 粒子, 不仅可降低催化剂的制备成本, 且可利用载体的高比表面, 得到高活性、可重复使用的非均相催化剂. 如 Zope 等^[10]在 Science 上曾报道了甘油在 Au 负载型催化剂上的氧化过程, 取得了较优的催化效果, 但反应体系必须外加均相碱 NaOH, 且甘油酸产率低于 20%. 可见, 制备新的、高效的负载型纳米 Au 催化剂, 在无溶剂和添加剂的条件下, 应用于甘油选择性氧化合成甘油酸的反应具有重要的学术价值和工业化应用前景. 我们将纳米金粒子负载于介孔 Cr₂O₃ 表面, 并以所得的负载型纳米 Au 为催化剂, 以 3% 的 H₂O₂ 为氧化剂, 在无有机溶剂和添加剂的条件下, 选择性催化氧化甘油, 详细地考察了该催化剂的催化性能和重复使用性能.

1 实验部分

1.1 仪器和试剂

Rigaku Dmax-r A 型 X-光衍射仪; ARL-3520 型电感耦合等离子体原子发射光谱仪; ASP 2000 型自动物理吸附仪; Nicolet Magna 550-II 型红外光谱

收稿日期: 2017-05-02; **修回日期:** 2017-06-20.

基金项目: 国家自然科学基金 (21203093)、江苏省自然科学基金 (BK20141388, BK20161481)、江苏省产学研合作-前瞻性联合研究项目 (BY2016008-03)、南京工程学院“学术拔尖人才工程”和南京工程学院大学生创新基金 (TP20161201, TZ20170023) (Supported by National Natural Science Foundation of China 21203093, Natural Science Foundation of Jiangsu Province BK20141388 and BK20161481, The research joint research project of Jiangsu Province BY2016008-03, Academic Talents Training Project and the College students practice innovation training program of Nanjing Institute of Technology TP20161201 and TZ20170023).

作者简介: 王晓丽 (1980-), 女, 博士, 副教授. 主要从事环境友好型催化材料的研发和应用方面的研究 (WANG Xiaoli (1980-), Female, Ph.D., Associate professor, Focus on the research and application of environmentally friendly catalytic materials).

* 通讯联系人, E-mail: wugongde@njit.edu.cn; Tel: +86-25-86118960.

仪(KBr 压片); PHI 5000 VersaProbe X 射线光电子能谱仪. 所用试剂均为市售分析纯.

1.2 催化剂的制备

取 0.045 mol Cr(NO₃)₃ · 9H₂O 配成 45 mL 的溶液, 在搅拌条件下, 滴加 1 mol/L 的 Na₂CO₃ · 10H₂O 溶液, 控制混合溶液的 pH 在 10 左右. 滴加完成后继续在室温下老化 12 h, 然后抽滤、水洗至滤液呈中性. 将所得样品置于真空干燥箱中, 60 ℃ 下恒温干燥 24 h, 再置于管式炉中, 350 ℃ 下煅烧 4 h, 即得 Cr₂O₃ 催化剂.

将 1 g Cr₂O₃、0.5 mL(1、1.5、2 或 2.5 mL) 0.5 mol/L 氯金酸溶液和 2.44 g 尿素添加至 50 mL 去离子水中, 80 ℃ 搅拌 6 h, 室温下继续搅拌 12 h, 经抽滤、水洗直至滤液呈中性. 将所得样品置于真空干燥箱中, 60 ℃ 下恒温干燥 24 h, 再于管式炉中 200 ℃ 下煅烧 4 h, 即得不同表面 Au 负载量的 Cr₂O₃ 催化剂, 记为 Au/Cr₂O₃(*w*, 金负载质量百分数). 经 ICP 测得 *w* 分别为 0.33%、0.56%、0.81%、0.95% 和 1.02%.

1.3 催化氧化反应

将 25 mL 0.4 mol/L 的甘油溶液和一定量的催化剂加入到 100 mL 的三颈瓶中, 室温下磁力搅拌 10 min, 并在 5 min 内升温至指定温度, 进一步加入所需量的 3% H₂O₂. 反应进行一段时间后, 冷却、过滤出催化剂. 滤液送至高效液相色谱仪分析产物成分(Agilent 1200), Aminex-HPX-87H 离子交换色谱柱(美国 Bio-Rad, 300 mm×7.8 μm), 流动相 0.005 mol/L 硫酸水溶液, 0.5 mL/min, 示差和 Uv-vwd 检测器, 波长 210 nm, 60 ℃, 进样量 10 μL.

2 结果和讨论

2.1 催化剂的表征

考虑到不同 Au 负载量催化剂的谱图类似, 选取 Au/Cr₂O₃(0.95%) 作为代表, 其表征结果列于如下. 图 1 是 Cr₂O₃ 和 Au/Cr₂O₃ 的 FTIR 谱图. 由图可以看出, 两种催化剂的特征峰类似, 在 3 440 和 1 630 cm⁻¹ 附近分别出现了 C—H 伸缩和弯曲振动峰, 这可能是吸附空气中的水所以起的. 且 Cr₂O₃ 比 Au/Cr₂O₃(0.95%) 的峰强高, 这可能与 Cr₂O₃ 比表面较大吸附能力较强有关. 氧化物的特征峰主要集中于 1 000 cm⁻¹ 以下, 这与文献报道一致^[17].

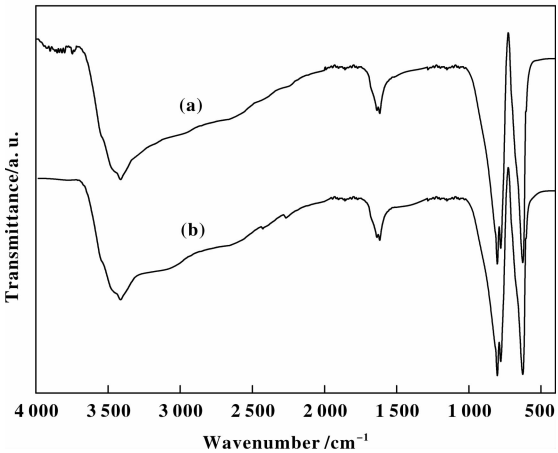


图 1 样品的 FTIR 谱图

Fig. 1 FTIR spectra of (a) Cr₂O₃, (b) Au/Cr₂O₃

图 2 为 Cr₂O₃ 和 Au/Cr₂O₃(0.95%) 的 XRD 谱图. 由图可以看出, 两个谱图在 2θ 为 24.52°、

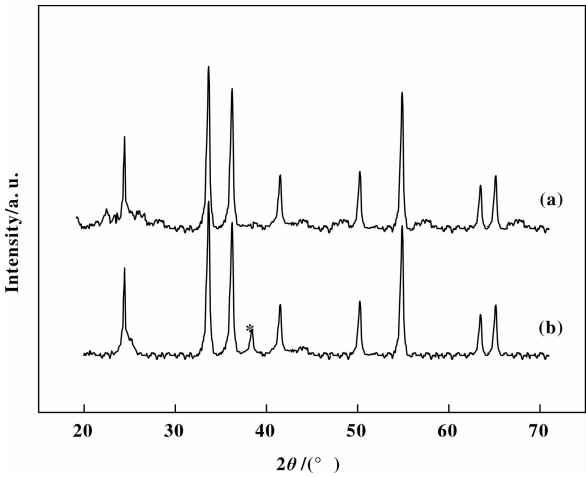


图 2 样品的 XRD 谱图

Fig. 2 XRD patterns of (a) Cr₂O₃, (b) Au/Cr₂O₃

33.64°、36.22°、41.50°、50.24°、54.88°、63.48°、65.14°处都出现了高强度的 Cr₂O₃ 特征衍射峰^[18-21]. 而 Au/Cr₂O₃(0.95%) 的谱图中, 除了上述载体 Cr₂O₃ 特征衍射峰外, 还在 2θ 为 38.18°处出现了单质 Au 的特征衍射峰, 说明负载型金催化剂中金以单质微粒形式存在. 此外, Au/Cr₂O₃(0.95%) 的 XPS 谱图中 Au 4*f* 结合能主要出现于 83.8 和 87.4 eV 处, 说明 Au 主要以 0 价的单质形式存在. 在 Au/Cr₂O₃(0.95%) 的 TEM 谱图中也发现金粒尺寸约为 2~6 nm, 进一步证实为纳米金粒子.

图 3 为 Au/Cr₂O₃ 的 N₂ 吸-脱附等温线. 由图可以看出, 该吸-脱附等温线为类 IV 型, 说明该催化剂具有介孔结构. 表 1 为催化剂样品的物相参数. 由表中数据可以看出, 所制得的介孔 Cr₂O₃ 的 BET 比表面积为 45 m²/g. 负载纳米 Au 粒子后, 催化剂的比表面下降为 37 m²/g. 同时, 负载纳米 Au 粒子后, 晶粒尺寸由 20.27 增为 23.55 nm. 这说明在介孔 Cr₂O₃ 表面负载纳米 Au 对其比表面和晶粒尺寸都有影响. 另外, 由催化剂的表面元素组成分析知, 表面 Au 的原子百分数为 0.76%, 与体相中 Au 的元素组成($w=0.95\%$)相当.

2.2 Au/Cr₂O₃ 催化甘油选择性氧化反应的性能

2.2.1 Au/Cr₂O₃ 催化剂活性评价 以 3% H₂O₂ 为氧化剂, 分别考察了 Cr₂O₃ 和 Au/Cr₂O₃ 对甘油

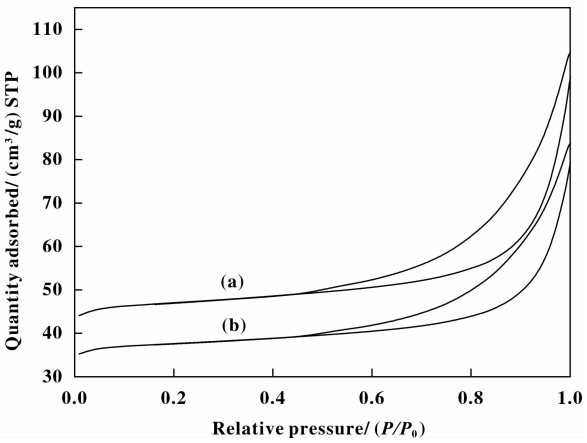


图 3 样品的 N₂ 吸附-脱附等温线

Fig. 3 N₂ adsorption-desorption isotherm of
(a) Cr₂O₃, (b) Au/Cr₂O₃

表 1 样品的物相参数

Table 1 Textural properties of the samples

Samples	BET surface area /(m ² · g ⁻¹)	Crystallite size ^a /nm	Surface composition ^b (x %)	
			Au	Cr
Cr ₂ O ₃	45	20.27	NM	NM
Au/Cr ₂ O ₃ (0.95%)	37	23.55	0.76	99.24

a. Determined by XRD, and calculated by Scherrer formula from the position of 2θ=33.64° peak in Fig. 2.
b. Surface composition was determined by XPS
NM: not measured

选择性氧化反应的催化性能, 结果列于表 2. 由表 2 可以看出, 在相同的反应条件下, 以 Cr₂O₃ 为催化

剂时, 甘油氧化反应转化率为 13.8%, 主产物为经济价值较小的过度氧化产物甲酸, 甲酸选择性达到

表 2 不同催化剂的催化活性

Table 2 Catalytic performance of different samples

Catalysts	Conversion /%	Selectivity/%				
		Glyceric acid	Tartronic acid	Glycolic acid	1,3-dihydroxyacetone	Formic acid
Cr ₂ O ₃	13.8	0	0	1.3	0	98.7
Au/Cr ₂ O ₃ (0.33%)	52.0	45.0	10.2	12.5	0	32.3
Au/Cr ₂ O ₃ (0.56%)	60.5	52.5	7.3	10.0	1.8	28.4
Au/Cr ₂ O ₃ (0.81%)	69.7	63.1	6.1	7.7	2.5	20.6
Au/Cr ₂ O ₃ (0.95%)	81.5	67.0	5.5	4.6	2.7	20.2
Au/Cr ₂ O ₃ (1.02%)	82.2	64.4	2.5	6.0	1.3	25.8

Reaction conditions: Glycerol 10 mmol, 3% H₂O₂ 25 mL, Catalyst 0.2 g, 60 °C, 4 h.

98.7%. 而当以 Au/Cr₂O₃ 为催化剂时, 甘油转化率显著提高, 最高为 81.5%, 主产物为高附加值的甘油酸, 甘油酸选择性最高达 67.0%. 说明负载纳米 Au 粒子后, 可以大大加快甘油的氧化速率, 同

时大幅度提高目标产物甘油酸的选择性. 同时, 还发现随着表面 Au 粒子负载量的增加, 负载型纳米 Au 催化剂的催化性能先逐渐提高直至负载量为 0.95%, 之后进一步增加负载量, 催化性能变化不

大. 综合考虑催化剂的制备成本和催化性能, 表面 Au 粒子的负载量为 0.95% 最佳.

2.2.2 反应条件对 Au/Cr₂O₃ 催化性能的影响 为了最优化反应结果, 我们详细考察了反应条件对催

化剂性能的影响. 首先, 固定反应时间 6 h, 催化剂用量 0.2 g, 氧化剂 H₂O₂ 用量 25 mL, 考察反应温度对催化剂性能的影响. 由图 4a 可以看出, 随着反应温度的升高, 甘油转化率逐渐增加, 但目标产物

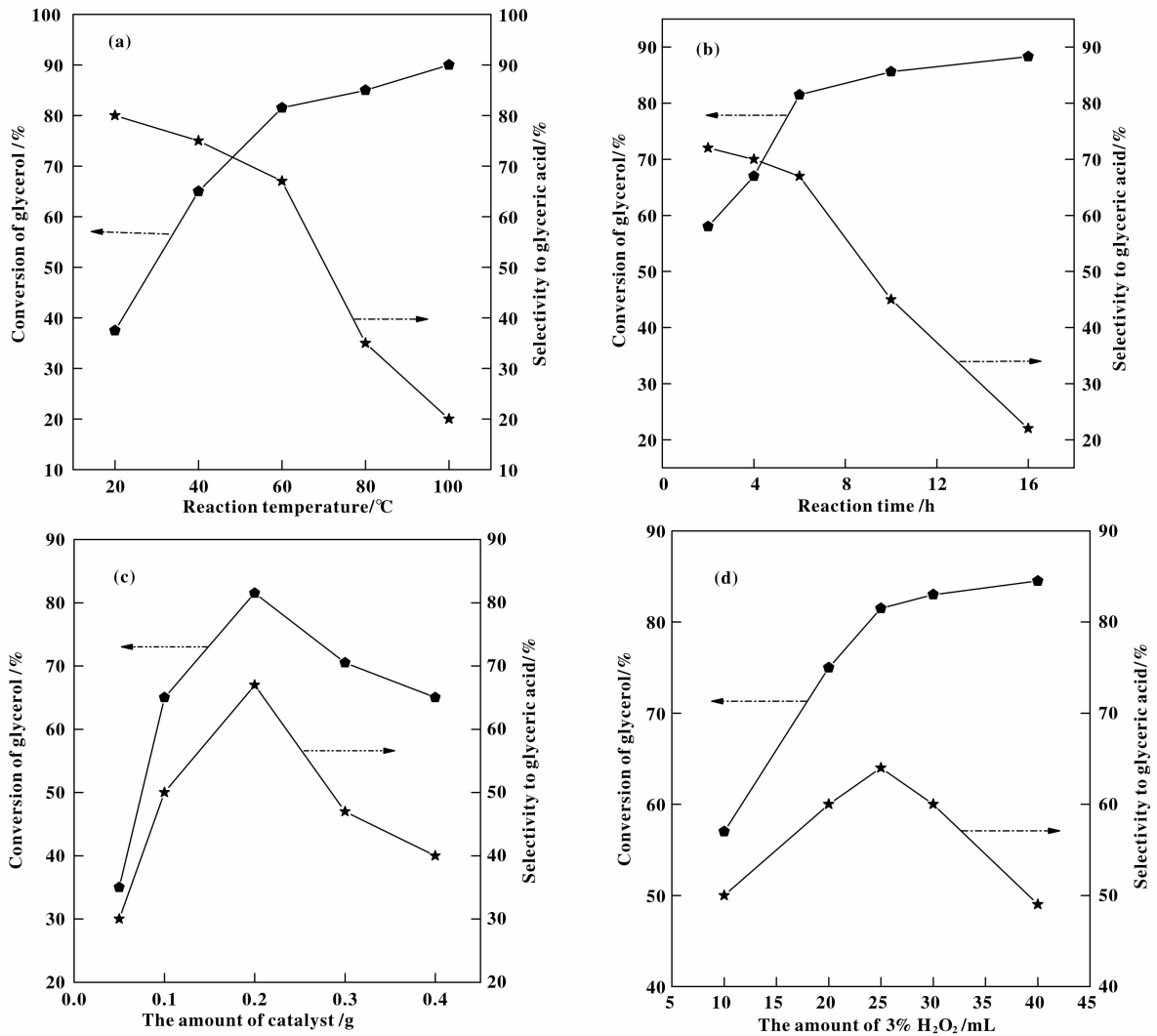


图 4 反应条件对催化剂性能的影响
Fig. 4 Effect of reaction conditions on the catalytic performance of catalyst

甘油酸的选择性逐渐降低. 在 40 ~ 60 °C 时, 甘油转化率增加较快, 甘油酸的收率也明显增加. 反应温度高于 60 °C 时, 甘油转化率的增幅变缓, 甘油酸的选择性下降较快, 甘油酸的收率大幅度下降, 这可能由于过高的反应温度更有利于使生成的甘油酸进一步氧化分解成副产物所致. 故 60 °C 为较适宜的反应温度. 接下来固定反应温度 60 °C, 催化剂用量 0.2 g, 氧化剂 H₂O₂ 用量 25 mL, 考察反应时间对催化剂性能的影响. 由图 4b 可以看出, 随着反应时间的延长, 甘油转化率逐渐增加, 但目标产

物甘油酸的选择性逐渐下降, 这说明甘油酸的氧化速率要比甘油的快. 故选择反应时间 6 h 为宜. 再固定反应温度 60 °C, 反应时间 6 h, 氧化剂 H₂O₂ 用量 25 mL, 考察催化剂用量对催化剂性能的影响. 由图 4c 可以看出, 开始阶段, 甘油转化率和甘油酸的选择性均随催化剂用量的增加而增加, 直到催化剂用量增至 0.2 g; 再进一步增加催化剂用量, 甘油的转化率和目标产物甘油酸的选择性却下降, 这可能由于反应体系中过多的催化剂增加了副反应, 活性中心为副产物分子覆盖所致. 进一步固定反应温

度 60 ℃，反应时间 6 h，催化剂用量 0.2 g，考察氧化剂用量对催化性能的影响. 由图 4d 可以看出，随着氧化剂用量的增加，反应初期的甘油转化率和甘油酸选择性均逐渐增加. 当氧化剂用量增至 25 mL 后，继续增加氧化剂用量，甘油转化率和甘油酸选择性下降，这可能由于过量的氧化剂促使甘油酸进一步深度氧化成了其它副产物.

2.2.3 催化剂的重复使用性能 将使用过的催化剂用去离子水和无水乙醇清洗，在 100 ℃下真空干燥过夜，再次用于甘油氧化反应中，且反应条件保持不变，结果列于表 3. 由表 3 可知，该催化剂重复使用 10 次后仍具有较高的催化活性. 而对重复使用 10 次后的非均相催化剂进行 XRD 表征可知，回收的催化剂仍然保持原来的结构. 经 ICP 测定该回收的催化剂中 Au 含量仍在 0.93% 左右，说明未发现明显的金属降解和流失.

表 3 催化剂的重复使用性能

Table 3 Catalytic performance^a of reused catalyst

Recycle runs	Conversion/%	Selectivity/%
1	81.5	67.0
2	81.0	67.1
3	81.4	66.5
4	80.7	66.1
5	79.5	66.2
6	79.4	65.9
7	79.0	65.5
8	78.5	65.5
9	77.2	64.6
10	76.7	63.4

Reaction conditions: Glycerol 10 mmol, 3% H₂O₂ 25 mL, Catalyst 0.2 g, 60 ℃, 4 h.

2.3 反应历程探讨

以 Au/Cr₂O₃ (0.95%) 为催化剂，将不同反应温度下的主副产物选择性对转化率作图(见图5).

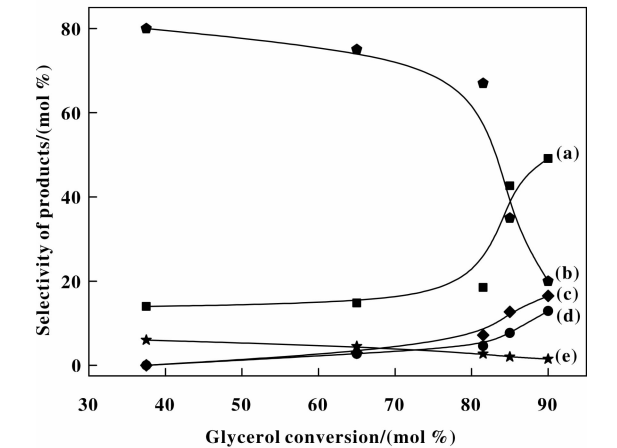
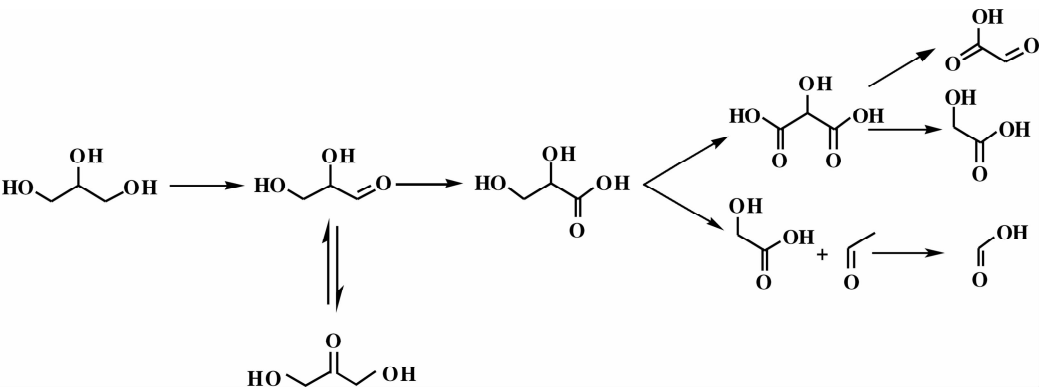


图 5 不同反应温度下转化率与产物选择性的关系图
Fig. 5 The correlation between the glycerol conversion and the selectivity of products at different reaction temperature
(a) Formic acid; (b) Glyceric acid; (c) Glycolic acid; (d) Tartronic acid; (e) 1,3-Dihydroxyacetone
Reaction conditions: Glycerol 10 mmol, 3% H₂O₂ 25 mL, Catalyst 0.2 g, 4 h

可以看出，随着反应物甘油转化率的增加，甘油酸和 1,3-二羟基丙酮的选择性逐渐降低，而丙醇二酸、乙醇酸和甲酸的选择性逐渐升高. 说明丙醇二酸、乙醇酸和甲酸可能是由于目标产物甘油酸的进一步氧化分解所得，因此，我们推测在目前的催化体系中可能存在如下反应历程(见图示 1).



图示 1 甘油氧化反应的可能的反应历程
Scheme 1 Possible reaction pathway for glycerol oxidation

3 结论

我们成功地制备了一系列负载型纳米 Au/Cr₂O₃ 催化剂,因载体高比表面的分散效应,使得催化剂成本大幅度降低,且在甘油选择性氧化合成甘油酸的反应中表现出了较高的催化性能.在3%的H₂O₂用量25 mL,催化剂用量0.2 g,反应温度60 ℃,反应时间6 h的最佳反应条件下,甘油的转化率最高可达81.5%,甘油酸的选择性为67.0%.同时,该催化体系具有反应条件温和、污染小、催化剂可重复使用等优点,是一个优良的催化氧化体系.

参考文献:

- [1] a. Zhang Chen(张晨), Wang Tao(王涛), Liu Xiao(刘晓), *et al.* Selective oxidation of glycerol to lactic acid over activated carbon supported Pt catalyst in alkaline solution(活性炭负载的铂催化剂在碱性条件下选择性氧化甘油制备乳酸)[J]. *Chin J Catal*(催化学报), 2016, **37**(4): 502–509.
b. Lu Chao(鲁超), Su Er-zheng(苏二正), Wei Dong-zhi(魏东芝), *et al.* The applications of deep eutectic solvents in biocatalysis(深共熔溶剂的生物催化应用)[J]. *J Mol Catal(China)*(分子催化), 2015, **29**(4): 390–401.
- [2] Shi Guo-jun(石国军), Jin Kai(金凯), Su Li-jun(苏丽君), *et al.* Synthesis of Ni/SiO₂ catalysts and their performances in glycerol hydrogenolysis to 1,2-propanediol(Ni/SiO₂ 催化剂的合成及其甘油氢解制1,2-丙二醇性能)[J]. *J Mol Catal(China)*(分子催化), 2015, **29**(5): 403–413.
- [3] Chen Song-cong(陈松丛), Zhao Ying-wei(赵应伟), Liu Jian-hua(刘建华), *et al.* Review of synthesis methods of glycerol carbonate(甘油碳酸酯合成方法概述)[J]. *J Mol Catal(China)*(分子催化), 2012, **26**(4): 356–365.
- [4] Xiang Y Z, Davis R J. Glycerol-intercalated Mg-Al hydrotalcite as a potential solid base catalyst for transesterification [J]. *Clay Clay Miner*, 2010, **58**: 475–485.
- [5] Zhou C H, Beltrami J N, Fan Y X, *et al.* Chemoselective catalytic conversion of glycerol as a biorenewable source to valuable commodity chemicals [J]. *Chem Soc Rev*, 2008, **37**(3): 527–549.
- [6] Prati L, Villa A, Chan-Thaw C E, *et al.* Gold catalyzed liquid phase oxidation of alcohol: The issue of selectivity [J]. *Faraday Discuss*, 2011, **152**: 353–365.
- [7] Tsuji A, Rao K T V, Nishimura S, *et al.* Selective oxidation of glycerol by using a hydrotalcite-supported platinum catalyst under atmospheric oxygen pressure in water [J]. *Chem Sus Chem*, 2011, **4**(1): 542–548.
- [8] Wang F F, Shao S, Liu C L, *et al.* Selective oxidation of glycerol over Pt supported on mesoporous carbon nitride in base-free aqueous solution [J]. *Chem Eng J*, 2015, **264**: 336–343.
- [9] Zhang M Y, Nie R F, Wang L, *et al.* Selective oxidation of glycerol over carbon nanofibers supported Pt catalysts in a base-free aqueous solution [J]. *Catal Commun*, 2015, **59**(1): 5–9.
- [10] Zope B N, Hibbitts D D, Neurock M, *et al.* Reactivity of the gold/water interface during selective oxidation catalysis [J]. *Sci*, 2010, **330**: 74–77.
- [11] Kapkowski M, Bartczak P, Korzec M, *et al.* SiO₂-, Cu-, and Ni-supported Au nanoparticles for selective glycerol oxidation in the liquid phase [J]. *J Catal*, 2014, **319**: 110–118.
- [12] Sharma A S, Kaur H, Shah D. Selective oxidation of alcohols by supported gold nanoparticles: recent advances [J]. *RSC Adv*, 2016, **6**(34): 28688–28727.
- [13] Zhao G, Yang F, Chen Z, *et al.* Metal/oxide interfacial effects on the selective oxidation of primary alcohols [J]. *Nature Commun*, 2017, **8**: 14039.
- [14] Rodrigues E G, Pereira F R, Chen X W, *et al.* Selective oxidation of glycerol over platinum-based catalysts supported on carbon nanotubes [J]. *Ind Eng Chem Res*, 2013, **52**(49): 17390–17398.
- [15] Oliveira L C A, Portillo M F, Silva A C, *et al.* Modified niobia as a bifunctional catalyst for simultaneous dehydration and oxidation of glycerol [J]. *Appl Catal B: Environ*, 2012, **117**(1): 29–35.
- [16] Wu G D, Wang X L, Huang Y A, *et al.* Selective oxidation of glycerol with O₂ catalyzed by low-cost CuNiAl hydrotalcites [J]. *J Mol Catal A: Chem*, 2013, **379**: 185–191.
- [17] Deng Shuang(邓双), Li Hui-quan(李会泉), Zhang Yi(张懿). Oxidative dehydrogenation of ethane with carbon dioxidoethylene over nanosized Cr₂O₃ catalysts(纳米Cr₂O₃系列催化剂上CO₂氧化乙烷脱氢制乙烯反应)[J]. *Chin J Catal*(催化学报), 2003, **24**(10): 744–750.
- [18] Fujita T, Horikawa M, Takei T, *et al.* Correlation between catalytic activity of supported gold catalysts for carbon monoxide oxidation and metal-oxygen binding energy of the support metal oxides [J]. *Chin J Catal*, 2016, **37**

- (10): 1651–1655.
- [19] Liu Shu-qiang(刘树强), Song Yue-qin(宋月芹), He De-hua(贺德华), *et al.* Partial oxidation of methane to syngas over Cr_2O_3 catalysts(Cr_2O_3 催化剂上甲烷部分氧化制备合成气)[J]. *Chem J Chin Univer*(高等学校化学学报), 2009, **30**(1): 106–112.
- [20] Li De-hua(李德华), Zhou Ji-hong(周继承), Zhao Hong(赵虹), *et al.* Catalytic performance of supported nano-gold catalyst in cyclohexane oxidation(负载型纳米金催化剂在环己烷氧化中的催化性能)[J]. *Acta Petro Sin(Petro Pro Sec)*(石油学报(石油加工)). 2008, **24**(5): 575–580.
- [21] Xu Xiao-ling(徐晓玲), Xu Xiu-feng(徐秀峰), Zhang Guo-tao(张国涛), *et al.* Preparation of Co-Al mixed oxide supported gold catalysts and their catalytic activity for N_2O decomposition(钴铝复合氧化物负载金催化剂的制备及催化分解 N_2O)[J]. *J Fuel Chem Technol*(燃料化学学报), 2009, **37**(5): 595–600.

Selective Oxidation of Glycerol to Glyceric Acid Catalyzed by Supported Nanosized $\text{Au}/\text{Cr}_2\text{O}_3$

WANG Xiao-li, WU Gong-de*, LIU Xian-feng, ZHANG Fang, XUE Yun-bo,
TANG Xu, JIN Tong-fa

(School of Environment and Technology, Nanjing Institute of Technology, Nanjing 211167, China)

Abstract: A series of supported nanosized $\text{Au}/\text{Cr}_2\text{O}_3$ were prepared and characterized by various physico-chemical measurements such as ICP, FTIR, XRD and N_2 sorption. The supported catalysts were effective in the selective oxidation of glycerol to glyceric acid with 3% hydrogen peroxide. Under the optimal reaction conditions, the highest conversion of glycerol reached 81.5% with 67.0% of the selectivity to glyceric acid over $\text{Au}/\text{Cr}_2\text{O}_3$ (0.95%). In addition, the catalytic activity was remained after being recycled 10 times.

Key words: nanosized Au; support; oxide; glycerol; glyceric acid