

Supporting Information

Benzene Partial Hydrogenation: Advances and Perspectives

Lucas Foppa^a and Jairton Dupont^{a,b}

Tab. S1. Detailed information of catalysts shown in Table 1, with respective references

Catalyst	Benzene Conv. (%)	Cyclohexene Select. (%)	Cyclohexene Yield (%)	Reference
Ru-NPs	0.3	65.0	0.2	L. M. Rossi and G. Machado, <i>J Mol Catal a-Chem</i> , 2009, 298 , 69-73.
Ru-NPs	2.0	34.0	0.7	E. T. Silveira, A. P. Umpierre, L. M. Rossi, G. Machado, J. Morais, G. V. Soares, I. J. Baumvol, S. R. Teixeira, P. F. Fichtner and J. Dupont, <i>Chem. Eur. J.</i> , 2004, 10 , 3734-3740.
Ru/C	43.0	8.6	3.7	C. Zanutelo, R. Landers, W. A. Carvalho and A. J. G. Cobo, <i>Appl. Catal. A</i> , 2011, 409 , 174-180.
Ru/Polymer	47.2	8.1	3.8	M. Hronec, Z. Cvengrošová, M. Králik, G. Palma and B. Corain, <i>J Mol Catal a-Chem</i> , 1996, 105 , 25-30.
Ru/Al ₂ O ₃	35.0	12.3	4.3	M. F. F. Rodrigues and A. J. G. Cobo, <i>Catal. Today</i> , 2010, 149 , 321-325.
Ru/Al ₂ O ₃	62.2	7.3	4.5	C. Milone, G. Neri, A. Donato, M. G. Musolino and L. Mercadante, <i>J. Catal.</i> , 1996, 159 , 253-258.
RuFe/TiO ₂	20.0	25.0	5.0	J. W. Da-Silva and A. J. G. Cobo, <i>Appl Catal a-Gen</i> , 2003, 252 , 9-16.
Ru-Cd/Bentonite	57.4	43.1	24.8	W. T. Wang, H. Z. Liu, G. D. Ding, P. Zhang, T. B. Wu, T. Jiang and B. X. Han, <i>ChemCatChem</i> , 2012, 4 , 1836-1843.
Ru-Co-B/ Al ₂ O ₃	62.7	45.7	28.7	G.-Y. Fan, W.-D. Jiang, J.-B. Wang, R.-X. Li, H. Chen and X.-J. Li, <i>Catal. Commun.</i> , 2008, 10 , 98-102.
Ru-Cu/SiO ₂	83.3	37.7	31.4	S. I. Niwa, F. Mizukami, M. Kuno, K. Takeshita, H. Nakamura, T. Tsuchiya, K. Shimizu and J. Imamura, <i>J. Mol. Catal.</i> , 1986, 34 , 247-249.
Ru/La ₂ O ₃ -ZnO	77.8	42.6	33.1	S. C. Hu and Y. W. Chen, <i>Ind. Eng. Chem. Res.</i> , 1997, 36 , 5153-5159.
RuB-Zn/ZrO ₂ .xH ₂ O	73.1	62.3	45.6	Z. Liu, S. H. Xie, B. Liu and J. F. Deng, <i>New J. Chem.</i> , 1999, 23 , 1057-1058.
Ru/ZnO-ZrO _x (OH) _y	77.5	72.3	56.0	H. Z. Liu, T. Jiang, B. X. Han, S. G. Liang, W. T. Wang, T. B. Wu and G. Y. Yang, <i>Green Chem.</i> , 2011, 13 , 1106-1109.
Ru-[bmim]BF ₄	12.2	40.5	4.9	Y. Quin, W. Xue, F. Li, Y. Wang and J. Wei, <i>Chin. J. Catal.</i> , 2011, 32 , 1727-1732.
Ru/Al ₂ O ₃	18.3	60.0	11.0	F. Schwab, M. Lucas and P. Claus, <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> , 2011, 50 , 10453-10456.
Ru/Al ₂ O ₃	38.6	33.3	12.9	P. T. Suryawanshi and V. V. Mahajani, <i>J. Chem. Technol. Biotechnol.</i> , 1997, 69 , 154-160.
Ru/SiO ₂	60.0	23.3	14.0	E. V. Spinacé and J. M. Vaz, <i>Catal. Commun.</i> , 2003, 4 , 91-96.
Ru/Al ₂ O ₃	60.0	26.7	16.0	R. S. Suppino, R. Landers and A. J. G. Cobo, <i>Appl Catal a-Gen</i> , 2013, 452 , 9-16.
Ru/CeO ₂	65.0	26.2	17.0	P. da Costa Zonetti, R. Landers and A. J. G. Cobo, <i>Appl. Surf. Sci.</i> , 2008, 254 , 6849-6853.
Ru-[bmim]BF ₄	49.5	34.1	17.0	W. Xue, Y. F. Qin, F. Li, Y. J. Wang and Z. M. Wang, <i>Chin. J. Catal.</i> , 2012, 33 , 1913-1918.
Ru/SiO ₂	64.9	33.1	21.5	J. Bu, Y. Pei, P. Guo, M. Qiao, S. Yan and K. Fan, <i>Stud. Surf. Sci. Catal.</i> , 2007, 165 , 769-772.
Ru-La/ZrO ₂	35.0	70.0	24.5	S. Liu, Y. Wu, Z. Wang, S. Zhao, Z. Huang and Y. Liu, <i>J. Nat. Gas. Chem.</i> , 2005, 14 , 226-232.
Ru-B	60.4	45.4	27.4	Z. Liu, W.-L. Dai, B. Liu and J.-F. Deng, <i>J. Catal.</i> , 1999, 187 , 253-256.
Ru/Bentonite	61.5	45.2	27.8	W. T. Wang, H. Z. Liu, T. B. Wu, P. Zhang, G. D. Ding, S. G. Liang, T. Jiang and B. X. Han, <i>J Mol Catal a-Chem</i> , 2012, 355 , 174-179.
Ru	69.0	40.6	28.0	L. Ronchin and L. Toniolo, <i>Appl Catal a-Gen</i> , 2001, 208 , 77-89.
Ru/Ga ₂ O ₃ -ZnO	75.0	38.0	28.5	S. C. Hu and Y. W. Chen, <i>J. Chem. Technol. Biotechnol.</i> , 2001, 76 , 954-958.
Ru-Zn/SiO ₂	62.7	47.7	29.9	W. Xue, Y. Song, Y. Wang, D. Wang and F. Li, <i>Catal. Commun.</i> , 2009, 11 , 29-33.
Ru-Zn/SiO ₂	55.0	56.4	31.0	S. C. Hu and Y. W. Chen, <i>Ind Eng Chem Res</i> , 2001, 40 , 6099-6104.
Ru-Zn/HAP	69.8	47.3	33.0	P. Zhang, T. B. Wu, T. Jiang, W. T. Wang, H. Z. Liu, H. L. Fan, Z. F. Zhang and B. X. Han, <i>Green Chem.</i> , 2013, 15 , 152-159.
Ru-B/SiO ₂	68.4	49.7	34.0	S. H. Xie, M. H. Qiao, H. X. Li, W. J. Wang and J. F. Deng, <i>Appl Catal a-Gen</i> , 1999, 176 , 129-134.
Ru-Co-B/ Al ₂ O ₃	72.6	48.0	34.8	G. Y. Fan, R. X. Li, X. J. Li and H. Chen, <i>Catal. Commun.</i> , 2008, 9 , 1394-1397.
Ru-B/Al ₂ O ₃ .xH ₂ O	77.4	51.2	39.6	J. Wang, P. Guo, S. Yan, M. Qiao, H. Li and K. Fan, <i>J Mol Catal a-Chem</i> , 2004, 222 , 229-234.
Ru/SiO ₂	68.0	63.0	42.0	J. B. Ning, J. Xu, J. Liu and F. Lu, <i>Catal. Lett.</i> , 2006, 109 , 175-180.
Ru-Zn/m-ZrO ₂	69.2	62.7	43.4	J. Wang, Y. Wang, S. Xie, M. Qiao, H. Li and K. Fan, <i>Appl Catal a-Gen</i> , 2004, 272 , 29-36.

Ru-B/ ZrO ₂	83.0	56.0	47.0	G. B. Zhou, J. L. Liu, X. H. Tan, Y. Pei, M. H. Qiao, K. N. Fan and B. N. Zong, <i>Ind. Eng. Chem. Res.</i> , 2012, 51 , 12205-12213.
Ru/B- ZrO ₂	80.0	60.0	48.0	G. B. Zhou, Y. Pei, Z. Jiang, K. N. Fan, M. H. Qiao, B. Sun and B. N. Zong, <i>J. Catal.</i> , 2014, 311 , 393-403.
Ru-Cu/ZnO	72.3	68.3	49.4	H. Liu, S. Liang, W. Wang, T. Jiang and B. Han, <i>J Mol Catal a-Chem</i> , 2011, 341 , 35-41.
Ru/ ZrO ₂	83.0	62.0	51.0	G. Zhou, X. Tan, Y. Pei, K. Fan, M. Qiao, B. Sun and B. Zong, <i>ChemCatChem</i> , 2013, 5 , 2425-2435.
Ru-La-B/ ZrO ₂	80.8	66.5	53.7	S. Liu, Z. Liu, Z. Wang, S. Zhao and Y. Wu, <i>Appl Catal a-Gen</i> , 2006, 313 , 49-57.
Ru-Ce/SiO ₂	85.0	63.3	53.8	J. L. Liu, L. J. Zhu, Y. Pei, J. H. Zhuang, H. Li, H. X. Li, M. H. Qiao and K. N. Fan, <i>Appl Catal a-Gen</i> , 2009, 353 , 282-287.
Ru-La/SiO ₂	82	69	57	J. Liu, Y. Zhu, J. Liu, Y. Pei, Z. H. Li, H. Li, H. Li, M. Qiao and K. Fan, <i>J. Catal.</i> , 2009, 268 , 100-105.
Ru-Fe-B/ ZrO ₂	80.6	71.1	57.3	Z. Y. Liu, H. J. Sun, D. B. Wang, S. C. Liu and Z. J. Li, <i>Chin. J Chem</i> , 2010, 28 , 1927-1934.
Ru-Zn	82.0	71.8	58.9	H. J. Sun, H. X. Wang, H. B. Jiang, S. H. Li, S. C. Liu, Z. Y. Liu, X. M. Yuan and K. J. Yang, <i>Appl Catal a-Gen</i> , 2013, 450 , 160-168.
Ru-La	88.0	67.6	59.5	H. J. Sun, Y. Y. Dong, S. H. Li, H. B. Jiang, Y. X. Zhang, Z. Y. Liu and S. C. Liu, <i>J Mol Catal a-Chem</i> , 2013, 368 , 119-124.
Ru-Zn-Mn	89.0	67.3	59.9	X. L. Zhou, H. J. Sun, W. Quo, Z. Y. Liu and S. C. Liu, <i>J Nat Gas Chem</i> , 2011, 20 , 53-59.
Ru-Zn	80.0	75.0	60.0	H. Nagahara, M. Ono, M. Konishi and Y. Fukuoka, <i>Appl Surf Sci</i> , 1997, 121 , 448-451.
Ru-Zn	80.0	75.0	60.0	H. Nagahara, M. Ono and Y. Fukuoka, <i>Stud. Surf. Sci. Catal.</i> , 1995, 92 , 375-378.
Ru-Zn	68.7	78.9	61.4	H. J. Sun, Z. H. Chen, W. Guo, X. L. Zhou, Z. Y. Liu and S. C. Liu, <i>Chin. J. Chem.</i> , 2011, 29 , 369-373.
Ru-Zn	83.8	75.5	63.3	H. J. Sun, Y. J. Pan, H. X. Wang, Y. Y. Dong, Z. Y. Liu and S. C. Liu, <i>Chin. J Catal</i> , 2012, 33 , 610-620.
Ru/Al ₂ O ₃	-	33.0	-	V. Mazzieri, F. Coloma-Pascual, A. Arcoya, P. L'Argentiere and N. S. Figoli, <i>Appl. Surf. Sci.</i> , 2003, 210 , 222-230.
Ru/Al ₂ O ₃	-	33.0	-	V. Mazzieri, N. Figoli, F. C. Pascual and P. L'Argentiere, <i>Catal. Lett.</i> , 2005, 102 , 79-82.
Ru/Al ₂ O ₃	-	32.6	-	V. A. Mazzieri, P. C. L'Argentiere, F. Coloma-Pascual and N. S. Figoli, <i>Ind Eng Chem Res</i> , 2003, 42 , 2269-2272.
Ru-Ba/SiO ₂	-	-	50.8	J. Bu, J. L. Liu, X. Y. Chen, J. H. Zhuang, S. R. Yan, M. H. Qiao, H. Y. He and K. N. Fan, <i>Catal. Commun.</i> , 2008, 9 , 2612-2615.
Ru-Zn/ ZrO ₂			44.0	P.-Q. Yuan, B.-Q. Wang, Y.-M. Ma, H.-M. He, Z.-M. Cheng and W.-K. Yuan, <i>J Mol Catal a-Chem</i> , 2009, 301 , 140-145.
Ru/ ZrO ₂			41.0	L. Ronchin and L. Toniolo, <i>Catal. Today</i> , 2001, 66 , 363-369.
Ru	-		34.0	L. Ronchin and L. Toniolo, <i>Catal. Today</i> , 1999, 48 , 255-264.
Ru/Yb ₂ O ₃	-		30.1	L. Ronchin and L. Toniolo, <i>React. Kinet. Catal. Lett.</i> , 2003, 78 , 281-289.
Ru/La ₂ O ₃			14.0	F. Schwab, M. Lucas and P. Claus, <i>Green Chem.</i> , 2013, 15 , 646-649.
Ru Black			0.2	F. Haretog, <i>J. Catal.</i> , 1963, 2 , 79-81.