

反映工艺条件对管式反应器催化反应影响的转化率方程

李巧灵 1, 张元华 1, 陈世萍 1, 方维平 1,2, 杨意泉 1,2

1 厦门大学化学化工学院化工系, 福建厦门 361005; 2 厦门大学化学化工学院化学系醇醚酯清洁生产国家工程实验室, 福建厦门 361005

LI Qiaoling1, ZHANG Yuanhua1, CHEN Shiping1, FANG Weiping1,2,* and YANG Yiquan1,2,#

1Department of Chemical and Biochemical Engineering, College of Chemistry and Chemical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian, China;

2Department of Chemistry, College of Chemistry and Chemical Engineering and National Engineering Laboratory for Green Chemical Production of Alcohols, Ethers and Esters, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (420KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 根据幂指数函数 $g(u) = u^{a+bu}$ 的特点, 借用“虚拟反应组分”和“变动级数”的概念, 提出了管式反应器系统中反应转化率与工

$$X_M = 1 - \exp[-\exp(A+B/T_r + CT_r)P_r^{n_{p0}+n_{p1}P_r} \tau_r^{n_{r0}+n_{r1}\tau_r} \prod_{i=1}^m y_i^{n_{y0}+n_{y1}y_i}]$$

艺条件的关系式。为了验证该转化率方程的普适性, 考察了二乙苯催化脱氢、乙苯加氢和噻吩加氢脱硫等, 并利用 Matlab 软件分别对这三个催化体系的实验数据进行拟合。结果表明, 此方程在较宽的范围内均能很好地反映温度、反应压力、空速和物料比对转化率的影响。预测结果与实验数据之间的总平均相对偏差均小于 2%, 说明该方程并不是针对某一特定的催化反应或催化剂, 可用于大多数的管式反应器催化反应系统中。关键词: 转化率方程; 反应动力学; 加氢; 脱氢; 加氢脱硫; 阿伦尼乌斯法则

关键词: 转化率方程 反应动力学 加氢 脱氢 加氢脱硫 阿伦尼乌斯法则

Abstract: A comprehensive conversion equation was developed to simulate the catalytic reaction conditions (include temperature, pressure, residence time, and reaction composition) in tubular

reactors: $X_M = 1 - \exp[-\exp(A+B/T_r + CT_r)P_r^{n_{p0}+n_{p1}P_r} \tau_r^{n_{r0}+n_{r1}\tau_r} \prod_{i=1}^m y_i^{n_{y0}+n_{y1}y_i}]$. This

conversion equation is based on the characteristics of the power-exponential function $g(u) = u^{a+bu}$ as well as the “variable reaction order” and “virtual reactant” concepts. Its validity was verified by fitting experiment data from three different catalytic systems such as the dehydrogenation of diethyl benzene, the hydrogenation of ethylbenzene, and the hydrodesulfurization of thiophene. The results show that the influences of reaction temperature, pressure, residence time, and reactant composition on the conversion of the reactant can be determined within a wide range of values. By comparison with the experimental data, the calculated conversions were all found to have a total average relative deviation of less than 2%. This suggests that the conversion equation is not limited to a specific catalyst system but could be suitable for various catalyst systems in tubular reactors.

Keywords: conversion equation, reaction kinetics, hydrogenation, dehydrogenation, hydrodesulfurization, Arrhenius law

收稿日期: 2010-10-23; 出版日期: 2011-01-13

引用本文:

.反映工艺条件对管式反应器催化反应影响的转化率方程[J] 催化学报, 2011,V32(3): 446-450

.Development of a Novel Conversion Equation as a Function of Catalytic Reaction Conditions in Tubular Reactors[J] , 2011,V32(3): 446-450

链接本文:

http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067(10)60180-5 或 http://www.chxb.cn/CN/Y2011/V32/I3/446

没有本文参考文献

- [1] 邱珂 1,2, 章青 1, 江婷 1,2, 马隆龙 1, 王铁军 1, 张兴华 1,2, 丘明煌 1,2. Ni/HZSM-5 催化剂的结构及其催化山梨醇水相加氢合成烷烃性能[J]. 催化学报, 2011,32(4): 612-617
- [2] 杨晓 1, 刘仕伟 1, 解从霞 2,* , 于海涛 1, 刘福胜 1. 水促进的氯化钨催化 α -萜烯加氢反应[J]. 催化学报, 2011,32(4): 643-646
- [3] 陈明英1, 翁维正1,a, 华卫琦2, 伊晓东1, 万惠霖1,b. 合成气制 C_2 含氧化合物 Rh-Mn/SiO₂ 催化剂上 CO 吸附的红外光谱研究[J]. 催化学报, 2011,32(4): 672-681

Service
▶ 把本文推荐给朋友
▶ 加入我的书架
▶ 加入引用管理器
▶ Email Alert
▶ RSS
作者相关文章

- [4] 陈萍, 谢冠群, 郑海影, 朱琳, 罗孟飞. Pt/Ce_{0.8}La_{0.2}O_{1.9} 催化剂上巴豆醛选择性加氢[J]. 催化学报, 2011,32(3): 513-519
- [5] 陈雪莹, 乔明华, 贺鹤勇, 载体对负载型 Ni-B 催化剂催化 2-乙基蒽醌加氢制 H₂O₂ 反应性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(2): 325-332
- [6] 齐和日玛 1,3, 李会峰 2, 袁蕙 2, 张韞宏 1, 徐广通 2. Al₂O₃ 性质对加氢脱硫催化剂 Co-Mo/Al₂O₃ 活性相形成的影响[J]. 催化学报, 2011,32(2): 240-249
- [7] 孙海杰, 周小莉, 陈志浩, 郭伟, 刘仲毅, 刘寿长. 单层分散型 Ru-Zn 催化剂及其催化苯选择加氢制环己烯的性能[J]. 催化学报, 2011,32(2): 224-230
- [8] 孙海杰, 郭伟, 周小莉, 陈志浩, 刘仲毅, 刘寿长. 非晶态合金 Ru 基催化剂在苯选择加氢中的应用进展[J]. 催化学报, 2011,32(1): 1-16
- [9] 李海涛, 陈昊然, 张因, 高春光, 赵永祥. 炭包覆氧化铝负载镍催化剂的制备和表征及其催化加氢性能[J]. 催化学报, 2011,32(1): 111-117
- [10] 周桂林 1, 王普光 2, 蒋宗轩 1, 应品良 1, 李灿 1. MoP 催化剂上乙炔选择性催化加氢[J]. 催化学报, 2011,32(1): 27-30
- [11] 贾翠英, 陈鑫, 纪敏. MgFe_{0.1}Al_{1.9}O₄ 的合成及其催化乙苯与 CO₂ 的氧化脱氢反应[J]. 催化学报, 2010,31(9): 1122-1126
- [12] 蒋新, 董克增, 王海华, 王挺. 吸附相反应技术制备双金属 Ag-Ni 催化剂用于硝基苯液相加氢[J]. 催化学报, 2010,31(9): 1151-1156
- [13] 李晓莹, 王长生. 肝醇脱氢酶催化乙醇氧化生成乙醛反应机理的理论研究[J]. 催化学报, 2010,31(9): 1167-1171
- [14] 晋梅¹, 程振民¹, 江晓霞¹, 高玉兰^{1,2}, 方向晨². Mg-V-O 催化剂在环己烷氧化脱氢反应中的双晶相间协同效应[J]. 催化学报, 2010,31(9): 1177-1184
- [15] 丁维平, 郭学锋, 莫敏, 祝艳, 陈懿. 非晶态合金纳米管的制备及其催化性能研究进展[J]. 催化学报, 2010,26(8): 887-894