煤炭学报 2013, 38(09) 1597-1603 DOI: ISSN: 0253-9993 CN: 11-2190

论文

Fenton试剂氧化降解甲烷的动力学规律

魏建平，戴俊，王政锦，王睿

1.河南省瓦斯地质与瓦斯治理重点实验室——省部共建国家重点实验室培育基地，河南 焦作 454000；
2.河南理工大学 安全科学与工程学院，河南 焦作 454000

摘要：

为研究Fenton试剂产生的羟基自由基·OH对甲烷的降解与动力学规律，利用自制的鼓泡反应装置，系统研究反应时间、H2O2浓度（c(H2O2)）、Fe 2+浓度（c(Fe 2+)）、初始pH值、反应温度等因素对煤矿瓦斯（甲烷）降解率的影响。实验结果表明，Fenton试剂对甲烷有较好的降解效果，对于浓度为4.9%的甲烷气体，当c(H2O2)=100 mmol/L、c(Fe 2+)=2.0 mmol/L、初始pH=2.5、T =25 ℃时，反应30 min后，甲烷的最高降解率达0.25。通过对甲烷降解率与时间的变化关系进行非线性拟合，结果表明其反应动力学规律符合Boltzmann方程，而且方程中的参数dx即为影响Fenton试剂氧化降解甲烷效果的浓度经验校正系数，并最终得出甲烷降解率的定量计算公式。

关键词： 甲烷；Fenton试剂；羟基自由基；反应动力学；Boltzmann方程

Research on kinetic law of methane degradation with Fenton reagent

Abstract:

In order to study methane degradation and the kinetic law with hydroxyl radicals(·OH)generated via Fenton reagent, in the self-designed bubbling reactor, the effects of reaction time, H2O2 concentration, Fe 2+ concentration, initial pH value, and reaction temperature on coal-mine gas (methane)removal efficiency were investigated respectively.The experimental results indicate that Fenton reagent can effectively decompose methane.As for methane with an initial concentration of 4.9%, about 0.25 of methane is degraded under the optimized experimental conditions of c(H2O2)=100 mmol/L, c(Fe 2+)=2.0 mmol/L, initial pH value of 2.5, and reaction temperature 25 ℃ after 30 min.Furthermore, the non-linear fitting of relationship curves between the degradation efficiency of methane and reaction time, demonstrates that the reaction kinetics accorded with Boltzmann equation.Meanwhile, the parameter dx acts as the concentration empirical correction-factor of influencing the degradation efficiency of methane and the quantitative calculation-formula of methane degradation rate is finally obtained.

Keywords: methane; Fenton reagent; hydroxyl radical; reaction kinetics; Boltzmann equation

收稿日期 2012-09-24 修回日期 2013-01-14 网络版发布日期 2013-10-25

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金资助项目（51074067）；河南省基础与前沿研究资助项目（102300413220）；河南省瓦斯地质与瓦斯治理重点实验室开放基金资助项目（WS2012A08）

通讯作者: 魏建平

作者简介: 魏建平（1971—），男，河南遂平人，教授，博士生导师

作者Email: weijianping@hpu.edu.cn

参考文献：

本刊中的类似文章