

二酸化マンガンの結晶構造がホルムアルデヒドの常温酸化分解に及ぼす影響

長岡 優輝

理学研究科 化学専攻

研究指導教員 関根 嘉香

1.緒言 二酸化マンガン (MnO_2) は、ホルムアルデヒド (HCHO) を常温で酸化分解し二酸化炭素 (CO_2) を生成することが知られ、 MnO_2 の分解活性は比表面積が大きいくほど高くなることが報告されている。 MnO_2 の結晶構造は多形が存在しているが、結晶構造が分解活性に与える影響は報告されていない。本研究では、結晶構造及び比表面積の異なる MnO_2 試料を用い、 MnO_2 の結晶構造が HCHO の常温酸化分解に与える影響について検討したので報告する。

2.実験方法 本研究において、6種の MnO_2 試料の性能評価を行った。

○流通式カラム試験： HCHO の除去性能を評価した。試験カラムは、ガラス管 (内径 4 mm、長さ 120 mm) に MnO_2 試料 0.05 g を入れ、両端をガラスウールで栓をして作成した。流量 0.2 L/min で HCHO ガス(500 ppm)を導入し、カラム前後の HCHO 濃度(C_{in} , C_{out})を測定し、除去率 R を算出した。

$$R = \frac{C_{in} - C_{out}}{C_{in}} \times 100(\%)$$

○密閉式バッチ試験：反応物 (HCHO) と生成物 (CO_2) のマスバランスを調べた。 MnO_2 試料 0.1 g をシャーレに展開し、これを 10 L のフッ素樹脂製サンプリングバッグに入れ、 HCHO ガス(500 ppm)を 10 L 導入した。 HCHO 濃度 ($[\text{HCHO}]$)及び CO_2 濃度 ($[\text{CO}_2]$) を測定し、転化率 Q を算出した。

$$Q = \frac{[\text{CO}_2]_t - [\text{CO}_2]_0}{[\text{HCHO}]_0 - [\text{HCHO}]_t} \times 100(\%)$$

3.結果および考察 Fig.1 と Table1 に、各 MnO_2 試料における HCHO の除去率 R と転化率 Q を比表面積で基準化した値を示す。本研究の結果、 MnO_2 の結晶構造は除去性能において $\gamma > \alpha \approx \epsilon$ の順で寄与し、 CO_2 の生成においては影響しないことが明らかとなった。

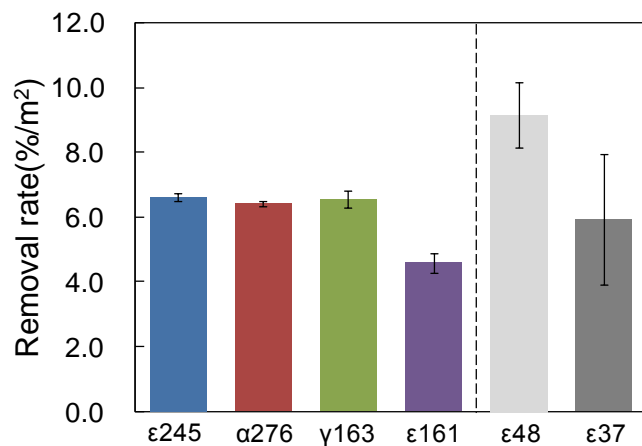


Fig.1 Removal rate for HCHO gas in the column (296K)

Table1 Conversion rates from HCHO to CO_2 in the closed sampling bag ($t=24$ h, 293K)

Sample	Conversion rate	
	(%/m ²)	
ε48	3.5	
ε37	6.8	
ε245	0.7	
α276	0.6	
γ163	1.6	
ε161	1.9	