

新規メタクリル酸メチル製造用触媒およびプロセスの開発—新エチレン法(Alpha 法)—

(三菱レイヨン) ○二宮 航

メタクリル酸メチル (MMA) は、透明樹脂として知られるポリメタクリル酸メチル (PMMA) の原料として用いられる物質であり、世界でおよそ 400 万トン/年の生産能力を有する。MMA は、アセトン、イソブチレン、エチレンなどの原料から様々なルートで誘導可能であり、これまでに幾つもの製造プロセスが工業化されている (図 1)。中でも、近年の石化原料の軽質化やシェールガスの台頭を背景に注目されているのが、エチレンを出発原料とする MMA 製造法であり、三菱レイヨンのグループ会社である Lucite International (英国) は、2008 年にエチレンを出発原料とする新エチレン法 (Alpha 法) を工業化した (図 1 のルート (G))。

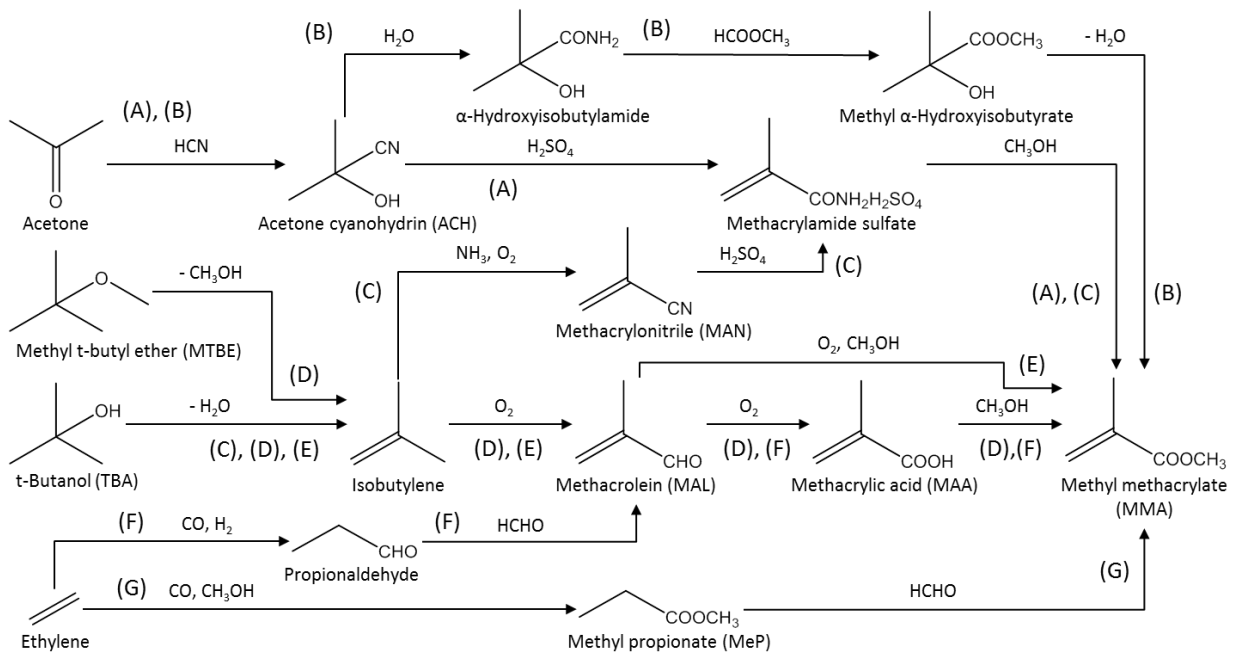


図 1. MMA の工業的製造法 : (A) アセトンシアンヒドリン(ACH)法, (B) 新 ACH 法, (C) メタクリロニトリル(MAN)法, (D) C₄直接酸化(直酸)法, (E) 直メタ法, (F) エチレン法, (G) 新エチレン(Alpha)法

Alpha 法は、(1) 均一系 Pd 錯体触媒を用いるエチレン、一酸化炭素 (CO) およびメタノール (MeOH) の液相カルボメトキシ化反応によるプロピオン酸メチル (MeP) 合成と (2) Cs/SiO₂ 固体塩基触媒を用いる MeP とホルムアルデヒド (HCHO) の気相アルドール縮合反応による MMA 合成の 2 段階の触媒反応から成るプロセスである (図 2)。前段反応では、好適な配位子の設計により、温和な反応条件下で、非常に高いターンオーバー数 (TON, >2.5×10⁴)、MeP 選択性 (>99.9%) および安定性を示す触媒が開発された。後段反応では、固体塩基の活性点制御により、高い MMA 選択性 (約 95%) と安定性を示す触媒が開発された。

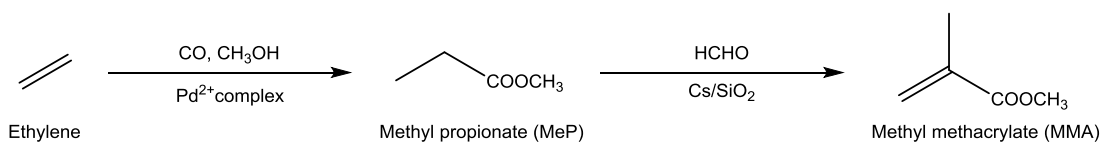


図 2. 新エチレン(Alpha)法の反応スキーム