

权 利 要 求 书

1. 一种用于单乙醇胺脱水生成乙烯亚胺的催化剂，其特征在于，催化剂的载体为有机插层黏土复合物，所述催化剂的活性组分的组成为 $X_aY_bP_cBa_dCa_eO_f$ ，其中，所述 X 化合物选自硝酸钆、碳酸钆、硫酸钆、碘化钆、氯化钆、氟化钆、氢氧化钆中的任意一种；

Y 化合物选自硝酸铈、硝酸钇、硝酸镧、硝酸铈中的任意一种；磷化合物选自正磷酸、焦磷酸、偏磷酸、亚磷酸、多磷酸、磷酸铵、磷酸氢二铵、磷酸二氢铵、磷酸钾中的任意一种；

P 为磷元素，Ba 为钡元素，Ca 为钙元素，O 为氧元素；

所述活性组分组成中 a、b、c、d、e、f 是 X、Y、P、Ba、Ca、O 的摩尔比，其中 $a=0.9\sim 1.3$ ， $b=0.5\sim 0.7$ ， $c=1$ ， $d=0.3\sim 0.5$ ， $e=0.3\sim 0.5$ ，f 值取决于 a、b、c、d、e。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于单乙醇胺脱水生成乙烯亚胺的催化剂，其特征在于，

钡化合物选自氧化钡、醋酸钡、钛酸钡、碳酸钡、过氧化钡、氯酸钡、氯化钡、硝酸钡中的任意一种；

钙化合物选自氧化钙、过氧化钙、氯化钙、碳化钙、硝酸钙、碳酸钙中的任意一种。

3. 根据权利要求 2 所述的一种用于单乙醇胺脱水生成乙烯亚胺的催化剂，其特征在于，所述活性组分 $X_aY_bP_cBa_dCa_eO_f$ 的负载量为 30%–60%。

4. 根据权利要求 3 所述的一种用于单乙醇胺脱水生成乙烯亚胺的催化剂，其特征在于，所述催化剂的活性组分是 $Fr_{1.0}Sc_{0.4}P_1Ba_{0.4}Ca_{0.3}O_{18}$ ，活性组分负载量为 40%。

5. 根据权利要求 4 所述的一种用于单乙醇胺脱水生成乙烯亚胺的催化剂的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

有机插层黏土复合物制备：黏土矿物研磨后分散于 10–30wt% 的硝酸溶液

中，制备成 1-10wt%黏土悬浮液，搅拌反应 3-5h 后真空抽滤，将滤饼洗涤至中性经烘干、研磨后，再与水、有机插层剂制备成分散液，将分散液进行离心，用无水乙醇将沉淀洗涤至中性，烘干后得到有机插层黏土复合物；

催化剂制备：采用等体积超声浸渍法，将 X 化合物、Y 化合物、磷化合物、钡化合物、钙化合物加入有机溶剂或去离子水中，得到混合溶液，将混合溶液调节至中性，得到浸渍液；将有机插层黏土复合物加入浸渍液中，于频率为 100kHz 超声波发生器中浸渍 1-2h，再于常温下静置 10-14h，120℃干燥 10-14h，700-900℃焙烧 6-8h，常温下陈化 24h 后得到催化剂。

6. 根据权利要求 5 所述的一种用于单乙醇胺脱水生成乙烯亚胺的催化剂的制备方法，其特征在于，所述有机插层黏土复合物制备步骤如下：

(1) 将黏土矿物研磨至 1-10 μm 后加入 10-30wt%的硝酸溶液中，制备成 1-10wt%的黏土悬浮液；

(2) 将步骤 (1) 得到的物质于 60-80℃恒温搅拌 3-5h，真空抽滤，将滤饼一洗涤成中性后于 60-80℃烘干，研磨至 1-10 μm ；

(3) 将步骤 (2) 得到的物质加入饱和的氯化钠溶液中，重复步骤 (2)，再与水、有机插层剂制备成分散液，分散液于 60-80℃恒温搅拌反应 3-5h 后，常温下冷却静置 1-2h，随后离心 1-2h，离心完成后用无水乙醇将沉淀洗涤呈中性，烘干后得到有机插层黏土复合物。

7. 根据权利要求 5 所述的一种用于单乙醇胺脱水生成乙烯亚胺的催化剂的制备方法，其特征在于，所述有机插层黏土复合物制备步骤如下：

A 将黏土矿物研磨至 1-10 μm ，于 700-900℃煅烧 3-5h 后加入 10-30wt%的硝酸溶液中，制备成 1-10wt%的黏土悬浮液；

B 将步骤 A 得到的物质于 60-80℃恒温搅拌 3-5h，真空抽滤，将滤饼二洗涤成中性后于 60-80℃烘干，研磨至 1-10 μm ；

C 将步骤 B 得到的物质与水、有机插层剂制备成分散液，分散液于 60-80℃恒温搅拌反应 3-5h 后，于 500W 微波反应器中反应 1-2h，随后用无水乙醇将沉

淀洗涤至中性，烘干后得到有机插层黏土复合物。

8. 根据权利要求 5 所述的一种用于单乙醇胺脱水生成乙烯亚胺的催化剂的制备方法，其特征在于，所述有机插层黏土复合物制备步骤如下：

a 将黏土矿物研磨至 $1-10\ \mu\text{m}$ 后加入 10-30wt% 的硝酸溶液中，制备成 1-10wt% 的黏土悬浮液；

b 将步骤 a 得到的物质于 $60-80^{\circ}\text{C}$ 恒温 3-5h，真空抽滤，将滤饼三洗涤至中性后于 $60-80^{\circ}\text{C}$ 下烘干，研磨至 $1-10\ \mu\text{m}$ ；

c 将步骤 b 得到的物质与水、有机插层剂制备成分散液，将分散液置于 50°C 超声波振荡仪中反应 1-2h，于常温下冷却静置 1-2h，随后离心 1-2h，离心完成后用无水乙醇将沉淀洗涤呈中性，烘干后得到有机插层黏土复合物。

9. 根据权利要求 5-8 任一所述的一种用于单乙醇胺脱水生成乙烯亚胺的催化剂的制备方法，其特征在于，所述黏土矿物选自高岭石、凹凸棒石、蛭石、伊利石、伊/蒙混层、海泡石中的任意一种；所述有机溶剂为二甲基亚砜。

10. 根据权利要求 9 所述的一种用于单乙醇胺脱水生成乙烯亚胺的催化剂的制备方法，其特征在于，所述有机插层黏土复合物制备步骤中，有机插层剂选取二甲基亚砜，水与有机插层剂的质量比为 1:5。