

УДК 542.943.7:546.59:547.568.1

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА И ТЕМПЕРАТУРЫ АКТИВАЦИИ НА КАТАЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НАНОКАТАЛИЗАТОРОВ Au₁₀₁ НА УГЛЕРОДНОМ НОСИТЕЛЕ¹

© 2020 г. S. Ghadamgahi*

Department of Chemistry, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

**e-mail: maghadamgahi@gmail.com*

Поступила в редакцию 14.07.2019 г.

После доработки 29.10.2019 г.

Принята к публикации 05.11.2019 г.

В последние годы возрос интерес к изучению наночастиц золота, поскольку эти частицы проявили необычные и в некотором роде неожиданные каталитические свойства, в частности при окислении некоторых органических соединений. Наночастицы золота, нанесенные на порошковый активированный уголь Norit® (1.0 мас. % Au₁₀₁/AC), обладали высокой активностью и селективностью в окислении бензилового спирта, особенно когда катализаторы, содержащие золото, прошли активацию в особых условиях. Для изучения взаимодействия частиц Au₁₀₁ с носителем исследованы зависимости каталитической активности и селективности от различных методов активации при времени реакции 24 и 3 ч. Первый метод состоял в промывании растворителем (толуолом) при повышенной температуре и/или в последующей термообработке при невысоких температурах (100 и 200°C, 3 ч). Однако наиболее высокую каталитическую активность в окислении бензилового спирта проявили золотосодержащие катализаторы, предварительно промытые горячим толуолом при 100°C в течение 2 ч, а затем прошедшие термообработку в условиях вакуума. При этом диаметр частиц золота составлял ~3.5 нм. Степень превращения в реакции окисления бензилового спирта зависит от характера термической активации и ее температуры, которые оказывают влияние на размер частиц золота.

Ключевые слова: активированный уголь, активация, частицы Au₁₀₁, размерный эффект, удаление лиганда, окисление, бензиловый спирт

DOI: 10.31857/S0453881120020057

Influence Type and Temperature of Activation on the Catalytic Activity of Derived Form of Au₁₀₁ Nanocatalysts

S. Ghadamgahi*

Department of Chemistry, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

**e-mail: maghadamgahi@gmail.com*

Received July 14, 2019; revised October 29, 2019; accepted November 5, 2019

Recently, gold nanoparticles attracted an increased attention due to unusual and somewhat unexpected catalytic properties especially pronounced in the oxidation of some organic compounds. Gold nanoparticles, which was immobilized on powder Norit® activated carbon as a support (1.0 wt % Au₁₀₁/AC) exhibited high activity and selectivity for benzyl alcohol oxidation particularly with the gold catalysts subjected to a specific type of activation and temperature. The interaction between Au₁₀₁ particles and its support was studied by measuring the catalytic activity and selectivity as a function of activation procedure. The first method included washing with a solvent (i.e., toluene) at elevated temperature, and/or followed by heat treatments at mild temperatures (i.e., 100 and 200°C for 3 h). The highest catalytic activity of benzyl alcohol oxidation was however obtained when gold catalysts were pre-washed with hot toluene at 100°C for 2 h followed by thermal treatment under vacuum. In these cases, the gold core diameters was ~3.5 nm. In a number of experiments, the reaction time was 3 h, whereas in other runs it was extended to 24 h. The conversion level of benzyl alcohol oxidation was affected by the type of activation and its temperature related to the gold particles size.

Keywords: activated carbon, activation Au₁₀₁ particles, size effect, ligands removal, oxidation, benzyl alcohol

¹ Полная версия статьи будет опубликована в “Kinetics and Catalysis” № 2, 2020.