

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ V.39. ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, ВКЛЮЧАЯ НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ И БЕЗОПАСНОГО ХРАНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Программа V.39.1. Разработка методов направленной трансформации растительной биомассы в востребованные химические продукты, биodeградируемые и биологически активные полимеры, нанобиокомпозиты с практически полезными свойствами (координатор докт. хим. наук Б. Н. Кузнецов)

В Институте катализа им. Г. К. Борескова изучено влияние природы и размера наночастиц благородных металлов (золота, палладия и платины), нанесенных на графитизированную углеродную подложку, на активность и селективность в промышленно важной реакции синтеза глюконовой кислоты окислением глюкозы молекулярным кислородом. Показано, что удельная каталитическая активность нанесенных частиц золота и платины не меняется при вариации их размера в диапазоне 1—5 нм, а для палладия возрастает в интервале от 3 до 6 нм в результате повышения устойчивости более крупных частиц металла к окислению кислородом.

Установлен порядок возрастания каталитической активности и селективности по глюконовой кислоте (%) нанодисперсных металлов на углеродной подложке (рис. 31).

Разработанный катализатор Au/C, обладающий максимальной активностью и селективностью, имеет перспективы применения в промышленном синтезе глюконовой кислоты из возобновляемого целлюлозосодержащего сырья.

Глюконовая кислота (мировая мощность производства 10^5 т/год) широко применяется в фармацевтической, целлюлозно-бумажной, текстильной отраслях промышленности, а также в производстве бетона. Является перспективным биоразлагаемым подкисляющим агентом. В настоящее время производится в основном ферментативным окислением. Окисление глюкозы на твердом катализаторе представляет собой экологически безопасный процесс, технологические преимущества которого обусловлены легкостью отделения целевого продукта и возможностью многократного использования катализатора.

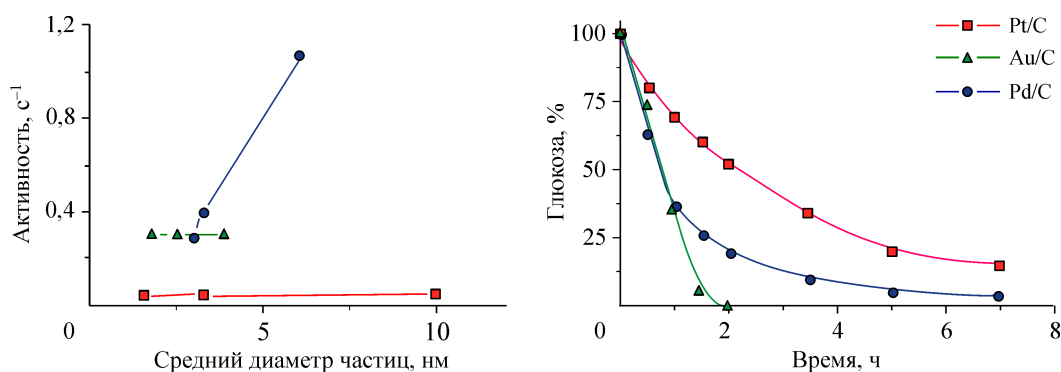


Рис. 31. Активность и селективность катализаторов окисления глюкозы в глюконовую кислоту.

Программа V.39.2. Разработка физико-химических основ безопасности антропогенной деятельности. «Зеленая химия» (координатор докт. техн. наук А. С. Носков)

В Институте катализа им. Г. К. Борескова синтезированы сложнопрототипированные термостабильные катализаторы селективного каталитического восстановления NO аммиаком — $V_2O_5 \cdot WO_3 / Ce-TiO_2$, $V_2O_5 \cdot WO_3 / Y-TiO_2$. Катализаторы показывают высокую активность и термостабильность в реакционной среде при высокой температуре — конверсия — 97 % при 500 °С (рис. 32). Результаты важны для разработки энергосберегающих технологий очистки отходящих газов от оксидов азота и аммиака.

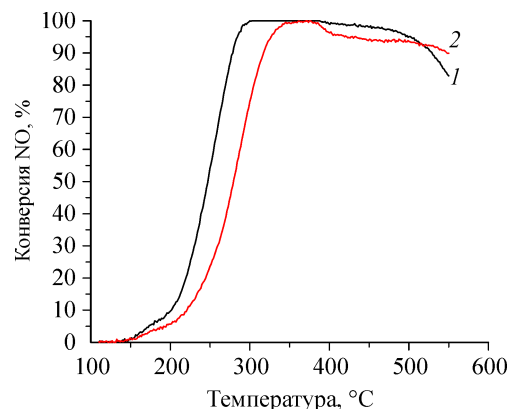


Рис. 32. Каталитическая конверсия NO в зависимости от температуры. Состав реакционной смеси — 80000 ч^{-1} , $[NO] — 500 \text{ ppm}$, $[NH_3] — 500 \text{ ppm}$, $[O_2] — 10 \text{ об.}\%$, $[H_2O] — 5,0 \text{ об.}\%$, $[He] — \text{остальное}$. Катализаторы: 1 — $V_2O_5, WO_3 / (Ce-TiO_2)$; 2 — $V_2O_5, WO_3 / (Y-TiO_2)$.

Программа V.39.3. Развитие научных основ экологически безопасных химических процессов извлечения, обогащения и транспортировки каустобиолитов и минерального сырья с учетом состава, физико-химических свойств и структурной организации на микро- и нануровне (координатор докт. техн. наук Л. К. Алтунина)

В Институте химии нефти установлено, что в смолах и асфальтенах присутствует один и тот же набор углеводородных и гетероатомных соединений — первичных элементов, из которых основными углеводородными структурными фрагментами являются алифатические цепи до C_{35} , алкилциклогексаны до C_{25} ,

алкилпроизводные три-, тетра- и пентациклических нафтенных от C_{21} до C_{35} , моно-, би-, три- и тетразамещенные бензолы от C_7 до C_{25} , полициклические ароматические углеводороды с числом ароматических колец в молекуле от двух до шести, бифенилы, терфенилы, бинафталины и фенилзамещенные фенантрены (ан-

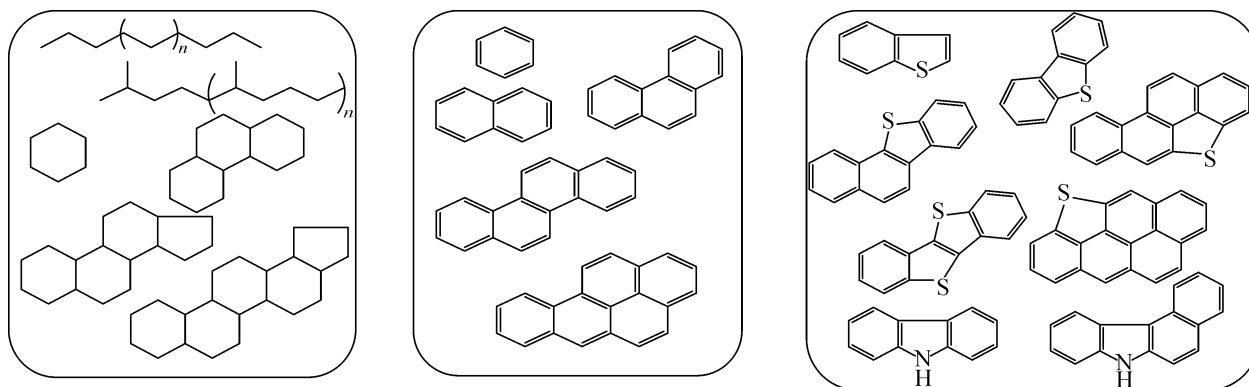


Рис. 33. Характерный набор алифатических, ароматических и гетероароматических фрагментов для асфальтенов и смол.

трацены); основными гетеросодержащими структурными фрагментами молекул смол и асфальтенов являются сернистые соединения с числом ароматических колец в молекуле от двух до шести с общим числом атомов углерода в заместителях ароматического ядра от 1 до 15, C₁—C₃-замещенные дибензотиофены, сернистые соединения с двумя атомами серы в молекуле (бензотиено- и бензобисбензотиофены), фенилзамещенные дибензотиофены, карбазолы и бензокарбазолы (рис. 33). Знания о термической стабильности и реакционной способности соединений, функциональном состоянии гетероатомов важны для создания технологий глубокой переработки тяжелых нефтей и нефтяных остатков, природных битумов, горючих сланцев.

В Институте химии и химической технологии совместно с Иркутским институтом хи-

мии им. А. Е. Фаворского установлено, что совместное использование бутилового ксантогената калия и тозилата трис[2-(2-пиридил)этил]фосфина в качестве собирателя при флотации вкрапленных медно-никелевых руд позволяет увеличить суммарное извлечение никеля на 4,5 %, меди — на 0,6 % по сравнению со стандартным реагентным режимом. Использование полистирилфосфиноксида (В-56) в качестве пенообразователя при флотации вкрапленных медно-никелевых руд приводит к повышению суммарного извлечения никеля на 5,8 %, меди — на 1,1 % при его расходе в 5 раз меньшем расхода традиционно используемого пенообразователя Т-80. Использование В-56 в композиции с бутиловым аэрофлотом в качестве собирателя при флотации богатых медно-никелевых руд позволяет повысить суммарное извлечение никеля на 6,8 %, меди — на 1,6 %.