ИНДУКЦИОННЫЙ ПЕРИОД ОКИСЛЕНИЯ ОРТО-КСИЛОЛАКИСЛОРОДОМ ВОЗДУХА В ПРИСУТСТВИИ СТЕАРАТА КОБАЛЬТА

Бухаркина Т.В., Вержичинская С.В., Колосов Д.Б.
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия
htum@muctr.ru

Исследование кинетики жидкофазного окисления орто-ксилола кислородом воздуха с использованием в качестве катализатора стеарата кобальта (II) в индукционный период. Выбор условий постановки эксперимента. Исследование реакции проводилось в периодическом реакторе смешения.

До настоящего времени проводились работы по жидкофазному окислению ксилолов в присутствии индивидуальных кобальтовых катализаторов до глубоких конверсий, при этом начальный период окисления ароматических углеводородов не изучался. Создание кинетического описания процесса жидкофазного окисления о-ксилола в начальный период реакции даст возможность предложить адекватное кинетическое описание процесса жидкофазного окисления о-ксилола в его присутствии, используя вместо текущих концентраций катализатора начальные.

Процесс развитого окисления изучался при температуре реакционной смеси 120 ^{o}C. Очевидной возможностью увеличения продолжительности индукционного периода является снижение температуры проведения процесса при концентрации катализатора 0,001 моль/л. При температуре проведения реакции 90°C образование трехвалентной формы металла не происходит, тогда как концентрация гидроперосида о-ксилола проходит через максимум, что соответствует некаталитическому окислению о-ксилола, которое объясняется низкой растворимостью стеарата кобальта в реакционной смеси при данной температуре. Соль полностью растворяется только при температурах выше или равных 100°C.

В развитой период реакции скорость окисления о-ксилола не зависит от концентрации кислорода, тогда как в начальный период реакции формируется, по-видимому, каталитическая система на базе высшей валентной формы металла из неактивной формы с участием кислорода и пероксидов. Следовательно, при изучении реакции окисления в начальный момент времени концентрация кислорода в газе-окислителе должна быть минимальной для увеличения продолжительности существования индукционного периода, но расход его должен соответствовать расходу, найденному для кинетической области протекания процесса при развитом окислении. При уменьшении концентрации кислорода в газе-окислителе в три раза, реакция, проводимая при температуре 110°C протекает слишком быстро для ее кинетического исследования. Для того, чтобы продолжительность индукционного периода была приемлемой для исследования необходимо понизить температуру проведения реакции до 100°C, но, чтобы не слишком замедлить окисление, увеличить концентрацию кислорода в газе-окислителе до 10 % об.

Таким образом, условиями для изучения процесса окисления о-ксилола в присутствии кобальтового катализатора кислородом воздуха следует проводить при температуре 100°C, концентрации катализатора 0,001 моль/л и концентрации кислорода в газе-окислителе 10% об. В выбранных условиях эксперимента индукционный период продолжается не менее 80 мин, что позволяет получить удовлетворительное распределение концентраций высшей валентной формы металла-катализатора и гидропероксида о-ксилола во времени.

Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua