

лее симметричный из изомеров ксилола — п-ксилол — имеет наибольшую температуру кристаллизации, а дуrol значительно более высокую температуру плавления, чем другие асимметричные тетраметилбензолы.

Вязкость и плотность алкилбензолов возрастает с увеличением числа метильных групп, а индекс вязкости снижается. Плотность полиметилпроизводных бензола также выше, чем алкилбензолов с тем же числом углеродных атомов, что объясняется их повышенным межмолекулярным взаимодействием.

Арены обладают высокой детонационной стойкостью — высокими октановыми числами. Увеличение молекулярной массы аренов незначительно влияет на их детонационную стойкость. Наличие метильных групп в мета- и пара-положениях приводит к повышению октановых чисел, а в орто-положении — к их снижению.

Арены характеризуются наихудшей воспламеняемостью, низкими значениями цетановых чисел. Так, цетановое число 1-метилнафталина равно нулю. Поэтому топлива с высоким содержанием аренов в быстроходных дизелях не применяют.

Вследствие способности аренов к специфическим взаимодействиям их молекулы ассоциированы друг с другом в результате образования водородных связей или с гетероатомными соединениями нефти вследствие образования π -комплексов. Полициклические арены способны к образованию иглоподобных или пластинчатых структурных элементов. Образующиеся надмолекулярные структуры отличаются от изотропной массы большими упорядоченностью, плотностью, меньшей растворимостью в растворителях.

9.3. Источники получения аренов

Арены являются крупнотоннажным сырьём в нефтехимическом синтезе. Динамика мирового производства бензола, толуола, ксилолов постоянно возрастает.

В настоящее время арены выделяют из пиролизной смолы, которая наряду с низкомолекулярными алкенами

получается при пиролизе нефтяных фракций. Старым источником получения аренов является каменноугольная смола, которая получается при коксовании каменного угля.

Главным источником получения аренов является в настоящее время процесс каталитического риформинга. Это один из важнейших вторичных процессов нефтепереработки, главная задача которого производство высокооктанового моторного топлива.

Процесс каталитического риформинга, сырьём для которого служат бензиновые и лигроиновые фракции прямой гонки (причём лучше, если они получены из нафтеновых нефтей), проводится при повышенном давлении водорода (это увеличивает длительность работы катализатора) при температурах выше 400 °С в присутствии бифункциональных катализаторов, обладающих как дегидрирующими, так и изомеризирующими свойствами. Наиболее широкое распространение получил катализатор, состоящий из алюмосиликата или окиси алюминия, обработанных фтористоводородной кислотой и содержащий от 0,01 до 0,1 % платины. Процесс в этом случае часто называют процессом платформинга и проводят его при температуре 450 °С, давлении водорода около 35 атм, отношении водород : углеводородное сырьё 3,3:1.

Можно проводить процесс риформинга и в присутствии оксида молибдена, отложенного на оксиде алюминия, при 520- 550 °С и 20-25 атм, это процесс гидроформинга. Опыт использования обоих катализаторов показал, что в присутствии платинового катализатора себестоимость получаемых ароматических углеводородов на 40-50 % ниже.

В бифункциональных катализаторах платина или оксид молибдена обладают дегидрирующими свойствами, а кислотные компоненты — алюмосиликат или обработанный кислотой оксид алюминия — изомеризирующими свойствами.

В процессе каталитического риформинга углеводороды различных типов претерпевают разнообразные реакции. Важнейшая из них — дегидрогенизация циклогексана и его го-