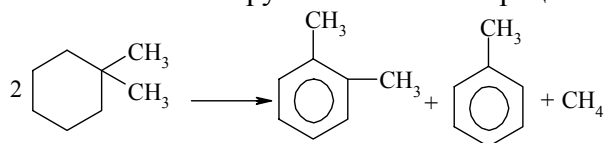


ратуры равновесный выход аренов увеличивается. Скорость дегидрирования гомологов циклогексана выше, чем циклогексана. Гем-замещённые циклогексаны ароматизируются с отщеплением метильной группы или с ее миграцией:

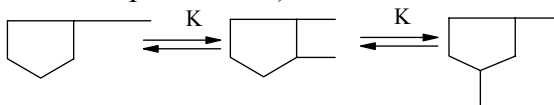


Бигицические шестичленные циклоалканы дегидрируются так же легко, как моноциклические, образуя производные нафталина.

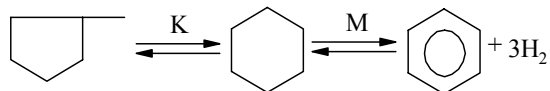
В условиях риформинга скорость дегидрирования шестичленных циклоалканов в арены значительно выше скорости других реакций (изомеризации в пятичленные и гидрокрекинга). Поэтому селективность превращения циклоалканов в арены составляет практически 100%.

Пятичленные замещённые циклоалканы в условиях риформинга вступают в следующие реакции:

1. Изомеризация по положению заместителей (через промежуточные карбокатионы):



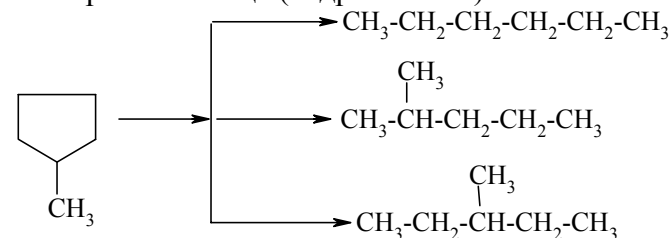
2. Дегидроизомеризация



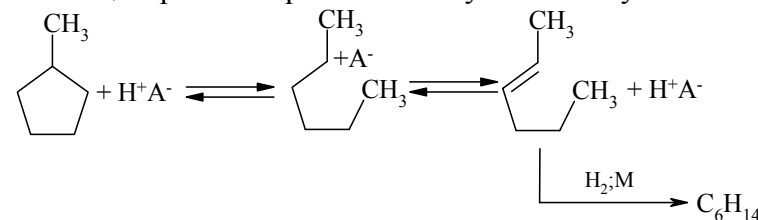
Первая реакция протекает на кислотных центрах катализатора, вторая — на металлических. Выход бензола возрастает с повышением температуры и снижением давления. При температуре 500 °С снижение давления с 3,6 до 1,5 МПа приводит к увеличению выхода бензола с 45 до 90 % (масс). Дегидрирование циклопентана в циклопентен и циклопентадиен практически не идёт, так как скорость этой реакции значительно ниже скорости дегидроизомеризации. Циклопентадиен прочно адсорбируется на металле и отрав-

ляет катализатор.

3. Раскрытие кольца (гидрогенолиз)



Относительная скорость гидрогенолиза различных С-С-связей зависит от строения исходного углеводорода, свойств катализатора и условий реакции. На свежем алюмоплатиновом катализаторе гидрогенолиз идет на платине и соотношение продуктов по реакциям (1), (2) и (3) равно 2,4:2,1:1. В условиях процесса происходит частичная дезактивация платины и гидрогенолиз далее протекает на кислотных центрах по карбокатионному механизму:



Главным продуктом реакции становится н-гексан. Скорость реакции дегидроизомеризации метилциклопентанов выше, чем изомеризации и гидрогенолиза, поэтому выход бензола при риформинге метилциклопентана достигает 60-70 %.

8.3.5 Методы получения циклоалканов

Циклоалканы нашли широкое применение в промышленности, однако процесс выделения индивидуальных соединений этой группы из нефти сложный и дорогой, поэтому их получают синтетическими методами.

Циклогексан получают главным образом гидрированием бензола на никелевом катализаторе при 140-200 °С и давлении 1-5 МПа: