

ориентированном положении, т. е. их большие оси ориентированы в направлении диффузии. Поэтому чем меньше поперечное сечение молекул, тем больше скорость их диффузии. Так, п-ксилол обладает большей скоростью диффузии, чем другие изомеры ксилола, имеющие большее поперечное сечение молекул. На этом же принципе основано разделение смесей разветвленных и нормальных алканов — последние диффундируют через непористые мембраны с большей скоростью. Избирательность разделения зависит от материала мембраны и не зависит от её толщины. Скорость же диффузии обратно пропорциональна толщине мембраны, поэтому для обеспечения достаточно высокой производительности обычно используют тонкие пленки (0,01-0,1 мм), толщина которых определяется механической прочностью материала.

Основной недостаток процессов диффузии через мембраны, сдерживающий их распространение в промышленности, — сравнительно низкая производительность, а также малый срок службы мембран.

С целью преодоления этих трудностей предложен метод разделения с использованием жидких мембран, основанный на избирательном прохождении компонентов смеси через пленку, образованную поверхностно-активными веществами на поверхности раздела фаз «масло-вода». Таким методом могут быть выделены, например, арены из смеси с насыщенными углеводородами. Арены проникают через мембрану с большей скоростью и концентрируются в растворителе — масляной фракции, а насыщенные углеводороды остаются в водной эмульсии.

## Глава 6

### ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Химический и фракционный состав нефтей необходимо знать для выбора наиболее рационального комплекса процессов нефтепереработки, их моделирования, обоснования мощности нефтеперерабатывающих установок, а также для развития представлений о генезисе нефти и решения задач нефтяной геологии.

Различают несколько видов анализа нефтей и нефтяных фракций: элементный, индивидуальный, групповой, структурно-групповой. Развитие техники современных физико-химических методов анализа смесей позволило перейти от определения элементного состава нефтей к исследованиям группового и индивидуального состава нефтяных фракций. Разработаны методы изучения индивидуального состава газа и бензиновых фракций (до  $C_{10}$ ), группового состава и идентификации ряда индивидуальных компонентов керосино-газойлевых фракций (до  $C_{20}$ ).

При анализе масляных фракций и смолисто-асфальтовых составляющих нефтей удастся идентифицировать пока лишь некоторые индивидуальные соединения. Групповое разделение этих фракций, включающих гибридные структуры, — также достаточно сложная и не вполне решенная задача. С использованием масс-спектропии, ЯМР-спектропии и других современных методов проводят структурно-групповой анализ высокомолекулярных нефтяных фракций: определяют содержание углерода в алифатических, ациклических и ароматических структурах, содержание водорода в водородсодержащих фрагментах, среднее число ароматических и насыщенных колец и т. д.