

пилярная хроматография), на фильтровальной бумаге (бумажная хроматография), на тонком слое сорбента, нанесенном на стеклянную пластинку (тонкослойная хроматография). Разделять смеси можно при постоянной температуре и давлении или с программированием, т. е. с постепенным повышением по заданной программе температуры или давления газа-носителя. Все варианты хроматографии являются молекулярными, а жидкостно-адсорбционная хроматография может быть и ионообменной, осуществляемой при обмене ионов разделяемых компонентов с поверхностными ионами ионообменного адсорбента.

В соответствии с методикой проведения анализа различают три варианта хроматографии (рис.6.1): фронтальный (а), проявительный или элюентный (б) и вытеснительный (в).

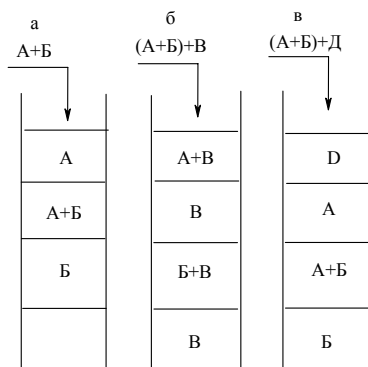


Рис.6.1. Схема хроматографического анализа: а – фронтальный вариант; б – проявительный (элюентный) вариант; в – вытеснительный вариант

При фронтальном анализе смесь компонентов А+Б непрерывно пропускают через хроматографическую колонку с сорбентом до тех пор, пока не выйдет слабосорбирующийся компонент Б; затем из колонки начинает выходить смесь компонентов. Метод не нашёл широкого применения, так как он не даёт полного разделения: в чистом виде выделяется только наиболее слабо адсорбирующийся компонент.

При проявительном (элюентном) анализе в колонку вводят определенное количество смеси А+Б и проявитель (растворитель или газ-носитель) В, сорбирующийся слабее, чем компоненты смеси. Происходит смещение зон компонента Б относительно А и разделение зон. Вариант получил наиболее широкое применение; при правильном выборе условий этот метод позволяет разделить все компоненты и проанализировать смесь. При вытеснительном анализе в колонку вводят смесь А+Б, а затем вытеснитель Д, сорбирующийся сильнее всех компонентов. При этом методе можно получить некоторое количество чистых компонентов А и Б, но полного их разделения не достигается из-за взаимной диффузии на границе зон.

Газожидкостная хроматография. Газожидкостная хроматография, открытая в 1952 г. А. Джеймсом и А. Мартином, наиболее широко применяется в нефтехимии и нефтепереработке по сравнению с другими вариантами хроматографии, а также со всеми прочими физико-химическими и физическими методами анализа. Это обусловлено следующими преимуществами метода:

- 1) высокая разделяющая способность — ни один другой метод не позволяет так быстро (в течение 0,5-1 ч) проанализировать фракции нефти, состоящие из десятков и сотен компонентов; предельная эффективность колонок, достигнутая в ГЖХ, составляет приблизительно 10^6 теоретических тарелок;
- 2) высокая чувствительность — метод позволяет определять микропримеси с концентрацией до $10^{-10}\%$; чувствительность детектирования в газах на несколько порядков выше, чем в жидкостной хроматографии;
- 3) быстрота анализа — скорость диффузии в газах приблизительно в 1000 раз выше, чем в жидкостях, поэтому в колонке быстро устанавливается равновесие и достигается высокая удельная эффективность;
- 4) малый размер пробы, необходимой для анализа (десятые доли миллиграмма);