

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАКРАСНЫХ СПЕКТРОВ АБСОРБЦИИ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ К АНАЛИЗУ СМЕСЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

Как известно, трудность химического анализа смесей углеводородов делает технически выгодным определение химического состава по инфракрасным спектрам. Простота, точность и быстрота анализа многокомпонентных систем зависят прежде всего от установления сильных полос поглощения, каждая из которых была бы характерна только для одного компонента и находилась бы в такой области, в которой отсутствует поглощение остальных компонентов.

Авторы реферируемой статьи*) обращают внимание на то обстоятельство, что уменьшение ширины линии (а при изменении температуры до -195°C ширина полосы должна уменьшиться вдвое) увеличивает вероятность нахождения не накладывающихся друг на друга абсорбционных полос, принадлежащих разным компонентам. Для того чтобы количественно решить, в какой степени облегчает задачу анализа уменьшение ширины линии, авторы поступают следующим образом. Условно принимается, что анализ в инфракрасном спектре может быть проведён в том случае, если по крайней мере одна полоса каждого из компонентов не перекрывается с полосами других компонентов. Для производства ориентировочного подсчёта принимается, что полосы каждого из компонентов распределены рав-

*) W. H. Avery and J. R. Morrison, J. Appl. Phys., 18, 961 (1947).

номерно в спектральной области некоторой ширины ($500 - 1300 \text{ см}^{-1}$); что ширины полос и их интенсивности все одинаковы, что каждый из компонентов имеет одинаковое число полос. В этих упрощающих положениях может быть вычислена вероятность возможности успешного проведения анализа в указанном выше смысле. Подсчёт даёт интересный результат. Оказывается, что при изменении ширины полосы с 40 до 20 обратных сантиметров для системы из 18 компонентов, каждой из которых соответствует 15 полос, вероятность возможности проведения анализа в инфракрасном спектре изменяется с 0,003 до 0,999. Грубое упрощение, сделанное при расчёте, вполне очевидно для авторов статьи. Однако они полагают, что порядок этих цифр останется верным для реального случая. Отсюда делается практический вывод: при анализе сложных смесей исключительно большими преимуществами обладает исследование при температуре жидкого азота. Очевидно, возможности проведения анализа увеличатся ещё больше при температуре жидкого гелия. Если закон уменьшения ширины полосы (обратно пропорционально квадрату температуры) останется без изменения, то полосы должны сузиться в семь раз. Авторы полагают, что возникающие преимущества в анализе могут окупить трудности работы даже при таких низких температурах.

Экспериментальная часть работы заключается в получении и сравнении между собой инфракрасных спектров четырёх триметилпентанов при температурах 0°C и -195°C .

Плѐнка углеводорода конденсировалась на зеркальное дно цилиндрического сосуда. Этот сосуд своим нижним концом погружался в тающий лёд или жидкий азот. При помощи зеркала излучение направлялось на дно сосуда, отражалось от него и при помощи того же зеркала и других зеркал направлялось в спектрограф. Авторы указывают на целый ряд преимуществ такого метода исследования, даже если и не стремиться к получению особо низких температур. Спектры, приведѐнные авторами, красноречиво говорят в пользу работы при низких температурах.

А. К.