

поле, сверхвысокочастотным полем генератора. ЭПР-спектр (рис. 6.8) представляет собой одиночный сигнал, интерпретация которого сводится к расчёту числа парамагнитных центров N_x в образце путём сравнения производной кривой поглощения образца и эталона.

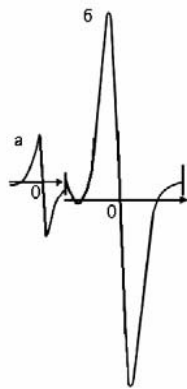


Рис.6.8. ЭПР-спектры эталона (а) и нефти (б)

Эталон — сахарный уголь — имеет стабильное значение числа парамагнитных центров ($N_{\text{эт.}}=0,1 \cdot 10^{17}$ на 1г). Число парамагнитных центров образца рассчитывают по формуле:

$$N_x = N_{\text{эт.}} I_x \Delta H_x^2 / (I_{\text{эт.}} \Delta H_{\text{эт.}}^2 m),$$

где h - амплитуда производной сигнала поглощения образца; ΔH_x - ширина производной сигнала поглощения образца; m - масса образца.

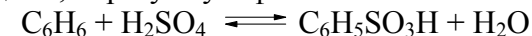
ЭПР-спектры нефтей позволяют провести сопоставительный анализ степени их обогащенности смолисто-асфальтеновыми компонентами. Ширина ЭПР-сигнала отражает степень уплотнения структуры асфальтенов: чем она выше, тем меньше ширина сигнала.

6.7. Химические методы анализа нефтепродуктов

Химические методы анализа основаны на взаимодействии отдельных компонентов нефтей и нефтепродуктов с различными веществами.

Анализ ароматических углеводородов

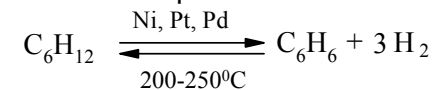
Концентрированная серная кислота при комнатной температуре взаимодействует только с ароматическими углеводородами, образуя сульфокислоты



Сульфирование является одной из наиболее характерных реакций ароматических углеводородов. Алканы и нафтены в этих условиях не реагируют. На различии в скоростях сульфирования и гидролиза образующихся сульфокислот основан метод разделения изомеров ксилола и этилбензола. Скорость сульфирования м-ксилола больше, чем других изомеров, вследствие согласованного ориентирующего действия метильных групп в его молекуле. Скорость гидролиза м-ксилолсульфокислоты также наибольшая. Применяя последовательное сульфирование и гидролиз образующихся сульфокислот (постепенно повышая температуру и концентрацию кислоты) можно выделить сначала м-ксилол, а затем его изомеры.

Анализ пяти- и шестичленных нафтен

При дегидрировании смеси пяти- и шестичленных нафтенных углеводородов над металлическими катализаторами типа Ni, Pt, Pd дегидрированию подвергаются только шестичленные нафтены, что связано с соответствием их строения расположению активных центров на поверхности металлических катализаторов



Сульфуруя и отделяя образующиеся ароматические углеводороды, можно рассчитать количество пяти- и шестичленных нафтен.

Анализ непредельных углеводородов

Все химические методы определения непредельных углеводородов основаны на реакции присоединения по месту кратной связи. В качестве реагентов применяются