

ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ РЕАКЦИЙ ГОРЕНИЯ, ВЗРЫВА И ДЕТОНАЦИИ ГАЗОВ

В.В. Азатян

Институт химической физики РАН

Зависимость скорости реакций от температуры определяет важнейшие закономерности химических процессов в неизотермических условиях. В реакциях горения, взрыва и детонации температурная зависимость определяет абсолютную величину скорости, характер ее изменения во времени, условия реализации различных кинетических, макрокинетических и газодинамических режимов, закономерности переходов из одного режима в другой.

В традиционной теории теплового горения при аналитическом рассмотрении химический процесс представляют одностадийной реакцией между валентно-насыщенными исходными реагентами. Температурной зависимости скорости приписывают закон Аррениуса. Принято также считать, что эта зависимость тем сильнее, чем больше энергия активации.

Такие представления, однако, не способны объяснить основные закономерности горения, в том числе, кинетику и макрокинетику реакций, переходы процесса из одного режима в другой.

В наших работах обращается внимание на то, что закон Аррениуса относится к температурной зависимости константы скорости, а не к скорости реакции за исключением реакций нулевого порядка, которые в газофазных процессах реализоваться не могут. Вопреки общепринятым представлениям, при обычных температурах горения, рост абсолютной величины скорости, которая и фигурирует в законе действующих масс, тем слабее, чем больше энергия активации.

Нами установлено также, что горение подавляющего большинства газов во всех названных выше режимах с точностью долей процента протекает по цепным механизмам, обеспечивающим наблюдаемые большие скорости процессов. Цепная природа горения определяет также особенности температурной зависимости скорости реакции. Выявлен закон температурной зависимости скорости в режиме горения, принципиально отличный от закона Аррениуса и обеспечивающий намного более сильное влияние температуры на скорость. Горение, взрыв и детонация, критические условия их реализации реализуются благодаря этому закону, определяющему температурную зависимость скорости.