

УДК 681

ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ ГОРЕНИЯ, ВЗРЫВА И ДЕТОНАЦИИ

Студент гр. 11304122 Лагун Е. В.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Задача этой работы состоит в том, чтобы преподнести теоретические сведения о химической кинетике, классификации простых и сложных химических реакций, а также уделить особое внимание на цепные реакции: их стадии, средства достижения и условия протекания реакций.

Изначально хотелось бы затронуть основные понятия химической кинетики, такие как:

1. Скорость реакции определяется изменением количества одного из реагирующих веществ в единицу времени в единице реакционного пространства. Факторы, влияющие на скорость реакции, включают природу реагентов, температуру, концентрацию, среду, присутствие катализатора и его концентрацию. Одним из способов определения скорости реакции является метод следящих зон, который позволяет наблюдать изменение концентрации вещества во времени.

2. Основной закон химической кинетики, сформулированный Гульдбергом и Вааге, утверждает, что скорость химической реакции зависит от концентраций реагентов в некоторой степени. Согласно этому закону, скорость реакции в определенный момент времени пропорциональна произведению концентраций реагентов, возведенных в некоторые степени. Это позволяет вычислять скорость реакции с использованием уравнения, где константа скорости и степени зависят от конкретной реакции и условий проведения эксперимента (1):

$$w = k \cdot C_A^{n_A} \cdot C_B^{n_B}. \quad (1)$$

3. Константа скорости реакции представляет собой постоянное значение, которое определяет скорость протекания химической реакции при постоянной температуре. Эта константа численно равна скорости реакции при единичных концентрациях реагирующих веществ.

Основным способом классификации химических реакций является молекулярность.

В химии молекулярность означает количество частиц, которые участвуют в реакции на молекулярном уровне. В случае простых одностадийных реакций количество молекул исходных веществ определяет молекулярность реакции. При нескольких стадиях реакции каждая стадия имеет свою уникальную молекулярность, соответствующую количеству частиц, участвующих именно на этой стадии. Сложные реакции подразделяются на: параллельные, последовательные, цепные и т. д.

В параллельных исходные вещества, одновременно реагируя между собой, образуют разные продукты. В последовательных реакциях для получения конечных продуктов из исходных веществ, необходимо пройти ряд промежуточных стадий, протекающих в строгой последовательности.

Цепные же в отличие от последовательных реакции, представляют собой ряд элементарных повторяющихся преобразований с участием активных частиц, называемых свободными радикалами.

Литература

1. Химическая кинетика: учебное пособие / В. А. Черепанов, Т. В. Аксенова. – М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 132 с.

УДК 541

МАКРОКИНЕТИКА – КИНЕТИКА С УЧЕТОМ МАССО- И ТЕПЛОПЕРЕНОСА

Студент гр. 11304122 Лукьянов В. В.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью представленной научной работы является изучение макрокинетики и кинетики с учетом массо- и теплопереноса. В работе проведен анализ литературных источников в области исследовании макрокинетики и кинетики с учетом массо- и теплопереноса. Пристальное внимание уделено основам макрокинетики.

Наука, в которая описывается химические реакции с учетом процессов массо- и теплопереноса, получила наименование «макрокинетика» (макроскопическая кинетика).

Традиционными примерами могут являться горение и взрыв. По идеи, именно исследования в сфере процессов горения явилось толчком для введения макрокинетики как специальной области химической физики.

Поднятие температуры в зоне реакции происходит из-за высокой скорости химической реакции при горении, что обусловлено большим количеством выделяющейся теплоты при окислении и сильной зависимостью скорости реакции от температуры, что вызывает увеличение энергии активации.

Энергия активации – это дополнительная энергия выше средней энергии молекул, которая требуется для начала химической реакции между ними при данной температуре (рис. 1).

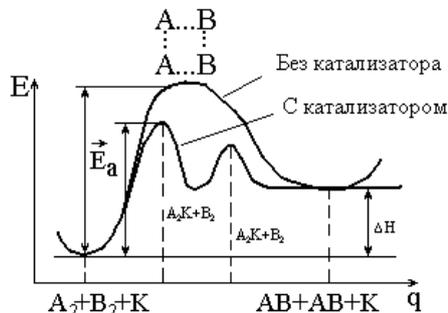


Рис. 1. Энергетическая схема хода реакции

Наиболее яркими признаками процесса горения являются языки пламени и их распространение в окружающем пространстве. Пламя представляет собой узкую зону, где происходят основные химические реакции и выделяется значительное количество тепла. Тепло, выделяемое пламенем, передается через теплопроводность и нагревает окружающие слои еще не прореагировавших веществ.

Еще одним распространенным видом горения является тепловое диффузионное пламя, при котором горючее вещество и окислитель поступают к зоне реакции с разных сторон, и процесс горения поддерживается за счет выделяющегося тепла в ходе реакции.

Таким образом, можно заключить, что значение макрокинетики состоит в исследованиях химических процессов и развитии химической технологии. Глубокий экспериментальный и теоретический анализ механизмов химической реакции и воздействия сопутствующих процессов массо- и теплопереноса имеет практическое значение для применения в технологических процессах.

Литература

1. Берлин, А. Л. Макрокинетика / Соросовский образовательный журнал. –1998. – № 3. – С. 48–54.
2. Семиохин, И. А. Кинетика химических реакций / И. А. Семиохин, Б. В. Страхов, А. И. Осипов. – Москва, 1995. – 9 с.

УДК 534.1.076.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ЭЛЕМЕНТОВ МЭМС

Студенты гр. 11310223 Мисюк А. Ю., Пашкевич Е. В.

Кандидат техн. наук Реутская О. Г.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В качестве соединительных элементов датчиков МЭМС применяют такой элемент как микроторсион. Его можно сравнить по своим весогабаритным размерам с тонкой колеблющейся струной, закрепленной с двух сторон на элементах конструкции. При этом струна совершает свои колебания под воздействием собственной частоты. Форма струны зависит от числа колеблющихся узлов (рис. 1).

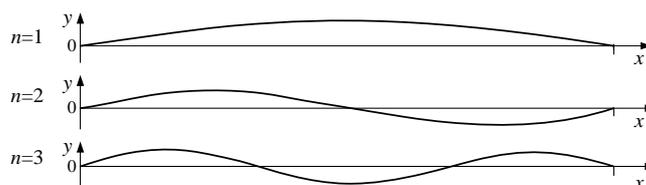


Рис. 1. Формы тонкой струны, закрепленной с двух сторон [1]