

УДК 678.1:543.226(075)  
ББК 24.7:24я7

**Шипина О.Т.**

Термический анализ в изучении полимеров: учебное пособие/  
О.Т. Шипина, В.К. Мингазова, В.А. Петров, А.В. Косточко. – М-во  
образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-  
во КНИТУ, 2014. – 99 с.

ISBN 978-5-7882-1538-9

Рассмотрены методы термического анализа, даны основные понятия термодинамики, используемые в калориметрии и наблюдаемые в полимерах физических и химических переходов. Приведены: описание дифференциального сканирующего калориметра DSC823<sup>e</sup> шведской фирмы METTLER TOLEDO, методика выполнения и обработка результатов экспериментов на примерах различных полимерных материалов и высокоэнергетических веществ.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальностям 240501, 240702, а также для научных работников и преподавателей, работающих в области химической технологии.

Подготовлено на кафедре «Химическая технология высокомолекулярных соединений».

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского национального исследовательского технологического университета

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. каф. «Материаловедение, сварка и структурообразующие технологии»  
КНИТУ им. А.Н. Туполева *Э.Р. Галимов*  
канд. техн. наук, доц. каф. прикладной математики и информатики КНИТУ им. А.Н. Туполева  
*С.А. Ляшева*

ISBN 978-5-7882-1538-9

© Шипина О.Т., Мингазова В.К.,  
Петров В.А., Косточко А.В., 2014  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. МЕТОДЫ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.....	4
1.1. Классификация основных методов термического анализа и типы калориметров.....	6
1.2. Методы дифференциальной сканирующей калориметрии и дифференциального термического анализа.....	9
2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕРМОДИНАМИКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КАЛОРИМЕТРИИ.....	12
2.1. Функции состояния.....	12
2.2. Равновесие.....	12
2.3. Баланс теплового потока.....	18
3. ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДАМИ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ПЕРЕХОДОВ В ПОЛИМЕРАХ.....	25
3.1. Физические переходы.....	26
3.2. Химические превращения полимеров.....	37
4. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И СОСТАВ СМЕСЕЙ ПОЛИМЕРОВ.....	41
4.1. Полиолефины.....	41
4.2. Полиамиды.....	42
4.3. Насыщенные линейные полиэферы.....	44
4.4. Влияние молекулярного веса.....	45
4.5. Структура блок-сополимеров.....	46
4.6. Смеси полимеров.....	46
5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ СКАНИРУЮЩИЙ КАЛОРИМЕТР DSC823°... ..	48
5.1. Описание модуля.....	48
5.2. Выполнение эксперимента.....	50
5.3. Обработка результатов эксперимента.....	52
6. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СКАНИРУЮЩЕЙ КАЛОРИМЕТРИИ В ИЗУЧЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ.....	61
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	72
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	74