

УДК 661.7
ББК 35.61

Илалдинов И.З.

Теория химико-технологических процессов органического синтеза : учебное пособие / И.З. Илалдинов, В.И. Гаврилов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. – 140 с.

ISBN 978-5-7882-1237-1

Изложены теория и методы расчетов простых и сложных по стехиометрии химических реакций основного органического и нефтехимического синтеза. Приводятся задачи для самостоятельного решения и список используемой литературы.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 240400 «Химическая технология органических веществ и топлив».

Подготовлено на кафедре технологии основного органического и нефтехимического синтеза.

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

Рецензенты: ст. науч. сотр. ИОФХ им. А.Е. Арбузова
КазНЦ РАН, д-р техн. наук *В.Ф. Николаев*
ст. науч. сотр. ИОФХ им. А.Е. Арбузова
КазНЦ РАН, д-р хим. наук *В.В. Янилкин*

ISBN 978-5-7882-1237-1

© Илалдинов И.З., Гаврилов В.И., 2012
© Казанский национальный исследователь-
ский
технологический университет, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Глава 1. Термодинамический анализ химических процессов	7
1.1. Основные понятия химической термодинамики.....	7
1.2. Основные постулаты и законы термодинамики.....	11
1.3. Зависимость свободной энергии Гиббса от температуры	17
1.4. Приближение Темкина–Шварцмана.....	21
1.5. Методы расчета термодинамических функций химических реакций.....	23
1.6. Зависимость термодинамических функций от числа частиц в системе. Химический потенциал.....	26
1.7. Полнота реакций.....	28
1.8. Уравнение Гиббса–Дюгема	30
1.9. Основы кинетических исследований химических реакций. Скорость реакции, константа равновесия	31
1.10. Влияние внешних условий на химическое равновесие (концентрация, давление)	37
1.11. Расчет константы равновесия в химических процессах	42
1.12. Равновесие для реальных газов	45
1.13. Расчет состава равновесной реакционной смеси для одной обратимой реакции	48
1.14. Расчет состава равновесной реакционной смеси для двух и более обратимых реакций	53
1.15. Безразмерные характеристики материального баланса реакций	59
1.16. Задачи для самостоятельного решения.....	65
Глава 2. Кинетический анализ химических процессов.....	67
2.1. Классификация химических реакций	67
2.2. Построение кинетических уравнений на основе механизма химического процесса.....	69
2.2.1. Кинетика простых (элементарных) реакций	69

2.2.2. Кинетика сложных реакций	75
2.2.3. Построение кинетических уравнений	80
2.2.4. Построение кинетических уравнений на основе метода маршрутов (метод Хоричути–Темкина).....	86
2.3. Связь механизма реакции и кинетики с селективностью.....	95
2.4. Задачи для самостоятельного решения	97
Глава 3. Оптимизация условий проведения химических процессов	100
3.1. Химические реакторы и их удельная производительность	100
3.2. Сравнительный анализ различных реакторов по их производительности	111
3.3. Оптимизация удельной производительности реакторов.....	117
3.4. Энергетический баланс различных реакторов.....	121
3.5. Задачи для самостоятельного решения	135
Приложение.....	138
Библиографический список.....	139