

Кемеровский государственный университет

Институт фундаментальных наук



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

А.М. Гудов

17 февраля 2020 г.

**Методические рекомендации
к выполнению курсовой работы
по дисциплине «Химическая технология»**

направление подготовки
04.03.01 Химия

направленность (профиль) программы
«Химия твердого тела и материаловедение»

уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Форма обучения
очная

Кемерово 2020

Методические рекомендации к выполнению курсовой работы утверждены Научно-методическим советом (НМС) КемГУ в составе образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (на 2020-2017 годы набора) (протокол НМС КемГУ № 6 от 08.04.2020 г.)

Методические рекомендации к выполнению курсовой работы рекомендованы Ученым советом института фундаментальных наук (ИФН) в составе образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (протокол Ученого совета ИФН № 5 от 17.02.2020 г.)

Методические рекомендации к выполнению курсовой работы одобрены научно-методическим советом института фундаментальных наук (ИФН) в составе образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (протокол Научно-методического совета ИФН № 4 от 10.02.2020 г.)

Методические рекомендации к выполнению курсовой работы одобрены на заседании кафедры химии твердого тела и химического материаловедения (ХТТиХМ) (протокол заседания кафедры ХТТиХМ № 5 от 21.01.2020 г.)

Составитель методических указаний:

Пугачев Валерий Михайлович,

к.х.н., доцент, доцент кафедры ХТТиХМ



ТЕМА 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТ ФИЛЬТРОВАНИЯ, СОПРОТИВЛЕНИЯ ФИЛЬТРА И УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОСАДКА ИЗ ЧАСТИЦ РУТИЛА¹

Образец титульного листа – Приложение 1.

ТИПОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРОВАНИЯ

2. ПРИМЕРЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Назначение данного процесса, ваши представления об этом методе разделения и очистки в сравнении с другими методами.

Цель работы: определить константы фильтрации, сопротивление фильтра и удельное сопротивление осадка при фильтрации водной суспензии высокодисперсного рутила (кварца, глинистых материалов, гипса и т.п.)¹

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРОВАНИЯ

Схема осуществления процесса фильтрации, параметры, используемые при описании процесса, основные уравнения фильтрации с пояснениями, способы определения констант фильтрации.

2. ПРИМЕРЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК

В виде схем с краткими пояснениями (2–4 схемы).

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Фильтрация осуществляли с использованием водоструйного насоса.

изображение схемы с пояснениями в подрисуночной подписи

Рис. 3.1. Схема фильтровальной установки: 1 - ...,

Разрежение, создаваемое водоструйным насосом (0,75–0,90¹ атм) соответственно давлению фильтрации составляет – *вычислить самостоятельно.*

Диаметр фильтра воронки Бюхнера (5–10¹ см), соответственно площадь фильтра составляет – *вычислить самостоятельно.*

Температура фильтрации 20–25¹ °С (для определения вязкости воды по таблицам).

Относительная концентрация суспензии (x_0) – 0,018¹.

Таблица 1. Экспериментальные данные (образец).

τ , с	10	20	40	60	90
V , мл	45	70	110	140	175

Для определения констант фильтрования обычно преобразуют уравнение фильтрования к линейной форме: *привести оба варианта из теоретической части.*

Пояснить, как вычисляются данные для графика.

Таблица 2. Данные для построения графика

V , м ³ /м ²					
τ/V , с/м ³					

график в координатах $V - \tau/V$

Рис. 3.2. Зависимость величины τ/V от V .

Далее необходимые вычисления из графика: если используете форму с константами C и K , то сначала непосредственно из коэффициента наклона определяется константа K , а потом из величины отрезка, отсекаемого на оси ординат, определяется константа C ; если уравнение в развернутой форме, то удельное сопротивление осадка r_o определяется непосредственно из коэффициента наклона, а сопротивление фильтра R_ϕ – из отрезка на оси ординат.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Конкретные и в свободной форме. Отметить выполнение линейной зависимости в указанных координатах и привести итоговые данные по определению констант фильтрования и сопротивлениям фильтра и осадка.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Конкретные вещества и параметры для процесса фильтрования – в индивидуальном задании.

ТЕМА 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ТАРЕЛОК РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ БЕНЗОЛ–ТОЛУОЛ¹

ТИПОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ
2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РЕКТИФИКАЦИОННЫХ КОЛОНН
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Назначение данного процесса, ваши представления об этом методе разделения и очистки в сравнении с другими методами.

Цель работы: определить число теоретических тарелок ректификационной колонны для системы бензол–толуол при полном возвращении дистиллята (флегмы) в колонну.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ

Основные виды диаграмм бинарных систем (два вида), подвергающихся различным видам перегонки (простой, двойной, многократной, ректификации). Типовая схема ректификационной установки; параметры, используемые при описании процесса, материальный баланс колонны: уравнения для укрепляющей и исчерпывающей частей; понятие о теоретических тарелках (ступенях разделения).

2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РЕКТИФИКАЦИОННЫХ КОЛОНН

Привести 2–3 схемы ректификационных установок, используемых в промышленности, с пояснениями.

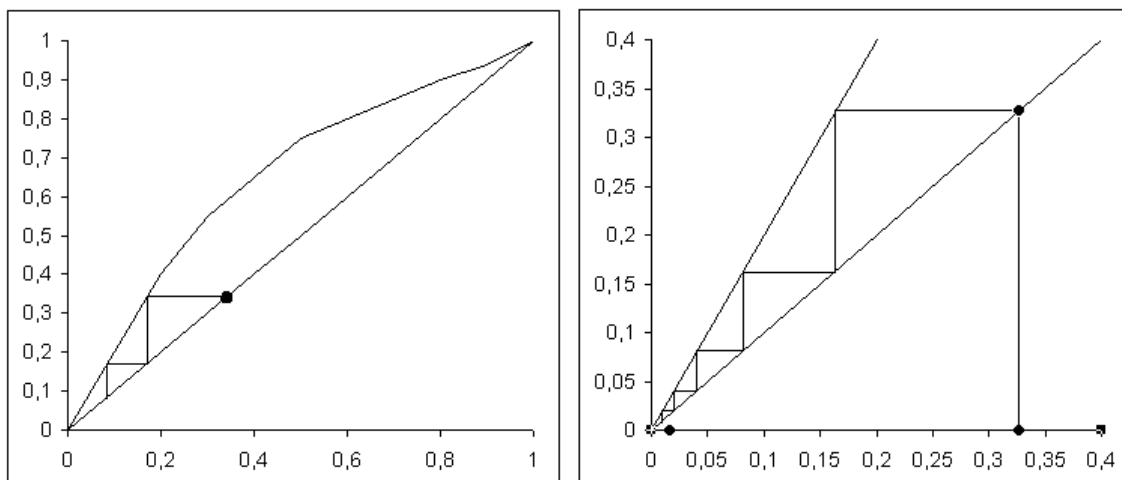
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Условия проведения процесса ¹: массовое содержание бензола в исходной смеси 30%, необходимая концентрация дистиллята 95%, соотношение дистиллята и кубовой жидкости принять равным 1 : 3.

Содержание бензола в жидкой (X) и паровой (Y) фазах¹

жидкость	пар
0	0
0,0865	0,185
0,175	0,388
...	...
...	...
0,883	0,95
0,94	0,975
1	1

Число тарелок обычно определяют графически – построением концентрационных ступеней в таком количестве, чтобы в концентрационный диапазон получающейся «лесенки» попадали концентрации дистиллята и кубовой жидкости. Логично начинать построение (в обе стороны) от точки, соответствующей концентрации исходной смеси, подаваемой на разделение.



Вполне возможно, что на общей диаграмме не удастся качественно построить ступени в области самых малых и самых больших концентраций, как это показано на рисунке слева. В таком случае следует дополнительно построить часть диаграммы в более подходящем масштабе (рисунок справа), может быть, даже два раза. В данном примере ступени прорисованы лишь для исчерпывающей (нижней) части колонны, аналогично действуют при построении укрепляющей (верхней) части.

Концентрацию кубовой жидкости X_W определяют из материального баланса (правило рычага, правило креста). Если соотношение дистиллята и кубовой жидкости $N : M$, баланс выражается следующим образом:

$$NX_P + MX_W = (N + M)X_F$$

Диаграммы в координатах X – Y можно построить в каком-либо приложении (например, MS Office Excel), а ступени прорисовывать уже вручную.

Все действия и вычисления должны быть описаны.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Конкретные и в свободной форме.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Конкретные вещества для фильтрования, системы для разгонки и параметры проведения процессов – в индивидуальном задании.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Пугачев, В.М. Химическая технология [Текст] : учебное пособие / В.М. Пугачев. – Кемерово: КемГУ, 2014. – 108 с.
2. Гидромеханические, тепловые и массообменные процессы (лабораторный практикум) [Текст] : учеб.-метод. пособие / сост. В.М. Пугачев. ГОУ ВПО «Кемеровский госуниверситет»; Томск: Изд. Томского гос. пед. университета, 2008. – 44 с.
3. Айнштейн, В.Г. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: в 2 книгах [Электронный ресурс] : учебник / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов. — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2014. — 1760 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42602
4. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Харлампиди Х. Э., В.Г. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 381 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45973 — Загл. с экрана.
5. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст] / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков. – М.: Химия, 1987. – 621 с.
6. Аверьянов, В.А. Лабораторный практикум по общей химической технологии. Под ред. В.С. Бескова [Текст]: учебное пособие / М.: Бинوم. Лаборатория знаний, – 2010. – 279 с. <http://e.lanbook.com/view/book/3162/>
7. Другие источники из глобальной сети Интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Кемеровский государственный университет
Институт фундаментальных наук
кафедра химии твердого тела и химического материаловедения

НАЗВАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

курсовая работа по дисциплине «Химическая технология»

Автор курсовой работы _____ / _____ /
подпись / Ф.И.О.

Группа _____

Работа защищена «__» _____ 20__ Оценка _____

Руководитель работы _____ / _____ /
подпись / Ф.И.О.

Кемерово 2020