

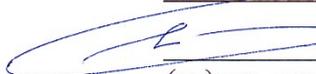
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кувардин Николай Владимирович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 11.02.2025 09:40:45  
Уникальный программный ключ:  
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4eba99aa1cb28

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой  
Фундаментальной химии и  
химической технологии

 Н.В. Кувардин  
(подпись, инициалы, фамилия)

«29 июля» 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Контроль и регулирование параметров химико-технологических  
производств  
(наименование дисциплины)

18.04.01 Химическая технология

(код и наименование ОПОП ВО)

Курс – 2024

# **1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

## **1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ**

### **Раздел (тема) 1 дисциплины «Введение»**

1. Основные сведения об измерениях.
2. Основы работы схем регулирования параметров химико-технологических производств
3. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.
4. Основные определения.
5. Иерархия управления, назначение систем управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом.
6. Функциональная структура системы автоматического регулирования (САР)

### **Раздел (тема) 2 дисциплины «Сущность и основные характеристики измерений»**

1. Классификация измерений.
2. Методы измерений.
3. Погрешности измерений.
4. Средства измерений и их основные элементы.
5. Классификация средств измерений.
6. Структурные схемы измерительных устройств.
7. Статические характеристики и параметры измерительных устройств.
8. Динамические характеристики измерительных устройств.
9. Надежность средств измерений.

### **Раздел (тема) 3 дисциплины «Технологические измерения, их результаты и погрешности»**

1. Представление результатов измерений.
2. Обнаружение и исключение систематических погрешностей.
3. Измерения давления.
4. Измерения температуры.
5. Измерения количества и расхода жидкости, газа и пара.
6. Измерение уровня

### **Раздел (тема) 4 дисциплины «Регулирование с обратной связью»**

1. Контур регулирования и его свойства.
3. Емкость.
3. Самовыравнивание.
4. Пропорциональное регулирование.
5. Свойства реальных объектов регулирования.
6. Анализ типовых контуров регулирования.
7. Регулирование давления.
8. Регулирование уровня жидкости.
9. Регулирование температуры.
10. Регулирование состава продукта.

### **Раздел (тема) 5 дисциплины «Регулирование химико-технологических**

**процессов»**

1. Регулирование процессов передачи энергии.
2. Насосы и компрессоры.
3. Регулирование химических реакций.
4. Регулирование процессов ректификации.
5. Регулирование процессов массопередачи.

**Критерии оценки:**

- продемонстрировано непонимание проблемы, ответы неправильные или отсутствуют – 0 баллов.
- продемонстрировано частичное понимание проблемы, доля правильных ответов менее 60% - 4 балла
- продемонстрировано значительное или полное понимание проблемы, доля правильных ответов более 60% - 8 баллов

**1.4 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ****Раздел (тема) 1 дисциплины «Введение»**

1. К основным технологическим параметрам, подлежащим контролю и регулированию, в химико-технологических цепях относятся:

- А) Расход вещества
- Б) Давление
- В) Температура
- Г) рН

2. Какие стадии не входят в химико-технологический процесс:

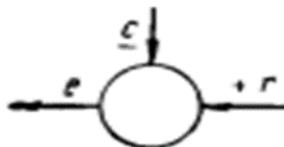
- А) Подготовка сырья
- Б) Химическая реакция
- В) Отвод продуктов реакции
- Г) Перемешивание реагентов

3. Какой элемент в схеме регулирования изображен на рисунке?



- А) Блок соотношения
- Б) Объект регулирования
- В) Измеритель температуры
- Г) Анализатор качества

4. Какой элемент в схеме регулирования изображен на рисунке?



- А) Блок соотношения

- Б) Задатчик ручной
- В) Элемент сравнения регулятора
- Г) Логарифмирование сигнала

5. Какой элемент в схеме регулирования изображен на рисунке?



- А) Заслонка
- Б) Задатчик ручной
- В) Трехходовый кран
- Г) Датчик системы регулирования

6. Какой элемент в схеме регулирования изображен на рисунке?



- А) Заслонка
- Б) Задатчик ручной
- В) Трехходовый кран
- Г) Датчик системы регулирования

7. Технологическим режимом является:

- А) совокупность основных параметров, влияющих на скорость процесса, выход и качество продукта, а также определяющих условия работы аппарата или системы аппаратов.
- Б) Сложная система, состоящая из единичных, связанных между собой процессов и взаимодействующая с окружающей средой
- В) Сочетание основных параметров процесса, позволяющее получить наибольший выход продукта с высокой скоростью и наименьшей себестоимостью
- Г) Нет правильного ответа

8. Оптимальным условием ведения процесса является:

- А) совокупность основных параметров, влияющих на скорость процесса, выход и качество продукта, а также определяющих условия работы аппарата или системы аппаратов.
- Б) Сложная система, состоящая из единичных, связанных между собой процессов и взаимодействующая с окружающей средой
- В) Сочетание основных параметров процесса, позволяющее получить наибольший выход продукта с высокой скоростью и наименьшей себестоимостью
- Г) Нет правильного ответа

9. Химико-технологический процесс в целом - это:

- А) совокупность основных параметров, влияющих на скорость процесса, выход и качество продукта, а также определяющих условия работы аппарата или системы

аппаратов.

- Б) Сложная система, состоящая из единичных, связанных между собой процессов и взаимодействующая с окружающей средой
- В) Сочетание основных параметров процесса, позволяющее получить наибольший выход продукта с высокой скоростью и наименьшей себестоимостью
- Г) Нет правильного ответа

10. Химические производства классифицируются:

- А) По продуктовому признаку
- Б) По сырьевому признаку
- В) По виду потребляемой энергии
- Г) По виду отходов

### **Раздел (тема) 2 дисциплины «Сущность и основные характеристики измерений»**

1. Систематическая погрешность:

- А) не зависит от значения измеряемой величины
- Б) зависит от значения измеряемой величины
- В) составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений
- Г) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

2. Случайная погрешность:

- А) составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях
- Б) погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений
- В) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- Г) абсолютная погрешность, деленная на действительное значение

3. Поверка средств измерений:

- А) определение характеристик средств измерений любой организацией, имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое
- Б) калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам
- В) совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям
- Г) совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню

4. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:

- А) более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения
- Б) больший охват контролем различных этапов медицинского исследования
- В) более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения, обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности
- Г) обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности

5. Измерительный прибор – это:

- А) средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне
- Б) техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину, или измерительный сигнал, удобный для обработки
- В) средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью
- Г) нет правильного ответа

6. Мера – это:

- А) средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне
- Б) техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину, или измерительный сигнал, удобный для обработки
- В) средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью
- Г) нет правильного ответа

7. Измерительный механизм – это:

- А) часть регистрирующего измерительного прибора, предназначенная для регистрации показаний
- Б) часть конструкции средств измерений, состоящая из элементов, взаимодействие которых вызывает их взаимное перемещение
- В) совокупность преобразовательных элементов средства измерений, обеспечивающая осуществление всех преобразований сигнала измерительной информации
- Г) элемент средства измерений, в котором происходит одно из ряда последовательных преобразований величины

8. Для измерительных приборов статическую характеристику называют:

- А) Функцией преобразования
- Б) Градуировочной характеристикой
- В) Характеристикой шкалы
- Г) Нет правильного ответа

9. Инерционные свойства измерительных устройств определяют:

- А) Динамической характеристикой
- Б) Статической характеристикой
- В) Не определяют
- Г) Нет правильного ответа

10. Постоянная времени используется для характеристики:

- А) Статической характеристики
- Б) Характеристики шкалы
- В) Динамической характеристики
- Г) Функции преобразования

**Раздел (тема) 3 дисциплины «Технологические измерения, их результаты и погрешности»**

1. Основным параметром движения потока жидких и газообразных веществ является:

- А) Расход вещества
- Б) Теплота вещества
- В) Изменение цвета окраски
- Г) Нет правильного ответа

2. Наиболее распространенные электрические методы для измерения расхода можно разделить на:

- А) Кинематические
- Б) Кинематические и гравиметрические
- В) Кинематические и гидродинамические
- Г) Гидродинамические и электрохимические

3. Манометры используются для измерения:

- А) Теплоты
- Б) Давления
- В) Силы тока
- Г) Нет правильного ответа

4. Счетчики для измерения уровня жидкости делятся на:

- А) Весовые
- Б) Осмотические
- В) Весовые и объемные
- Г) Весовые, объемные и скоростные

5. Дробление относится к виду технологий:

- А) Тепловому
- Б) Гидромеханическому
- В) Механическому
- Г) Физико-химическому

6. Смешивание относится к виду технологий:

- А) Общие технологические операции
- Б) Механические
- В) Гидромеханические
- Г) Специальные процессы органического синтеза

7. Сублимация (возгонка) относится к виду технологий:

- А) Специальные процессы органического синтеза

- Б) Физико-химические
- В) Массообменные
- Г) Тепловые

8. Каталитические процессы относятся к виду технологий:

- А) Специальные процессы органического синтеза
- Б) Физико-химические
- В) Общие технологические операции
- Г) Массообменные

9. По отношению к измерениям процессы не подразделяют на:

- А) Непрерывные и дискретные
- Б) Периодические и непериодические
- В) Случайные и неслучайные
- Г) Запланированные и спонтанные

10. Как еще называют гидродинамические методы?

- А) Индукционные
- Б) Силовые
- В) Тепловые
- Г) Ультразвуковые

#### **Раздел (тема)4 дисциплины «Регулирование с обратной связью»**

1. Какие виды обратной связи могут быть в замкнутом контуре регулирования?

- А) Положительная и отрицательная
- Б) Дифференциальная
- В) Статическая и динамическая
- Г) Нет правильного ответа

2. Как называются колебания внутри замкнутого контура?

- А) Динамический сигнал
- Б) Аналитический сигнал
- В) Периодическое возмущение контура регулирования
- Г) Нет правильного ответа

3. Реактор смешения периодического действия, который охлаждается жидкостью, циркулирующей с постоянным расходом в его рубашке, является:

- А) Объектом с распределенными параметрами
- Б) Объектом с сосредоточенными параметрами
- В) Зависит от типа ХТП
- Г) Нет правильного ответа

4. Термоэлектрическое устройство замкнутой цепи, чувствительное к температуре, которое состоит из двух проводников, выполненных из разнородных металлов, которые соединены на обоих концах:

- А) Манометр
- Б) Вискозиметр
- В) Сепаратор
- Г) Термопара

5. Прибор контроля избыточного давления называется:

- А) Манометр
- Б) Пикнометр
- В) Уровнемер
- Г) Расходомер

6. Как называется прибор для измерения давления ниже атмосферного?

- А) Уровнемер
- Б) Расходомер
- В) Термометр
- Г) Вакууметр

7. Прибор для измерения разрежения называется:

- А) Ротамер
- Б) Вакууметр
- В) Термометр
- Г) Термопара

8. Расход жидкости или газа является:

- А) Только регулируемым параметром
- Б) Только регулирующим параметром
- В) И регулируемым, и регулирующим параметром
- Г) Постоянным параметром

9. Какие силы оказывают влияние на регулирование давления жидкости в отличие от регулирования расхода?

- А) Инерционные
- Б) Электрические
- В) Статические
- Г) Динамические

10. Входной величиной реактора является:

- А) Температура в реакторе
- Б) Средняя температура окружающей среды
- В) Температура реагентов
- Г) Нет правильного ответа

**Раздел (тема) 5 дисциплины «Регулирование химико-технологических процессов»**

1. От чего коэффициент теплоотдачи больше?

- А) От газа
- Б) От жидкости
- В) От конденсирующего водяного пара
- Г) Нет правильного ответа

2. Температура горения падает при:

- А) Только при недостатке топлива

- Б) Только при избытке топлива
- В) И при недостатке топлива, и при избытке
- Г) Не падает

3. Насосы, в которых передача энергии потоку происходит под влиянием сил, действующих на жидкость в рабочих полостях, постоянно соединенных с входом и выходом насоса, называются:

- А) Динамические насосы
- Б) Роторные насосы
- В) Объемные насосы
- Г) Поршневые насосы

4. Насос, рабочим органом которого является сопло, называется:

- А) Поршневой насос
- Б) Вихревой насос
- В) Центробежный насос
- Г) Струйный насос

5. Ректификация – это:

- А) Поглощение паров твердым поглотителем
- Б) Растворение жидкости в жидкости
- В) Пропускание суспензии через фильтрующую перегородку
- Г) Разделение смеси в результате многократного испарения

6. К процессам массообмена относятся:

- А) Перегонка, адсорбция, экстракция
- Б) Теплопроводность, конвекция, лучеиспускание
- В) Выделение и поглощение теплоты, сушка
- Г) Политропические процессы

7. В какой части колонны образуется дистиллят?

- А) Не образуется
- Б) В верхней
- В) В нижней
- Г) В средней

8. Как изменяется температура в колонне для ректификации сверху-вниз?

- А) Скачкообразно
- Б) Понижается
- В) Повышается
- Г) Не изменяется

9. Как скорость реакции, так и константа скорости зависят от:

- А) Температуры реакции
- Б) Времени реакции
- В) Концентрации Реагирующих веществ
- Г) Формы реакционного сосуда

10. Скорость химической реакции прямо пропорциональна:

- А) Произведению концентрации реагирующих веществ, взятых в некоторых степенях
- Б) Числу исходных частиц
- В) Числу частиц продуктов
- Г) Числу частиц, участвующих в элементарном акте

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или СТУ 02.02.005–2021 и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц):

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее не зачтено	не зачтено

Критерии оценивания результатов тестирования: Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов.

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами,

полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

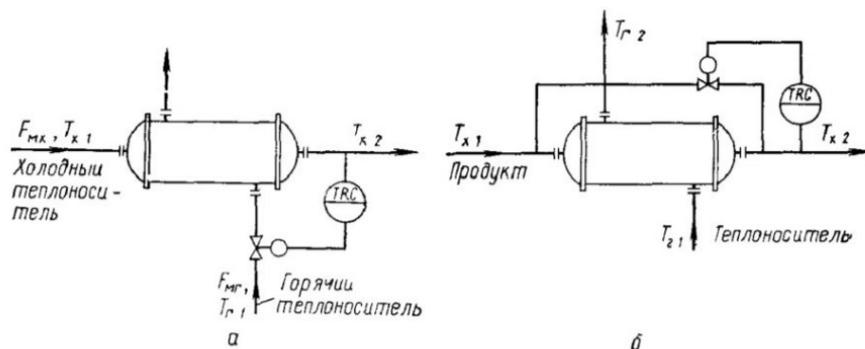
Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

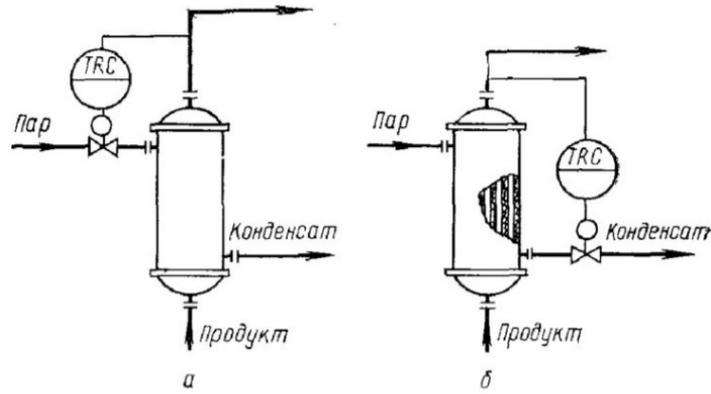
Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

## 2.1 КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

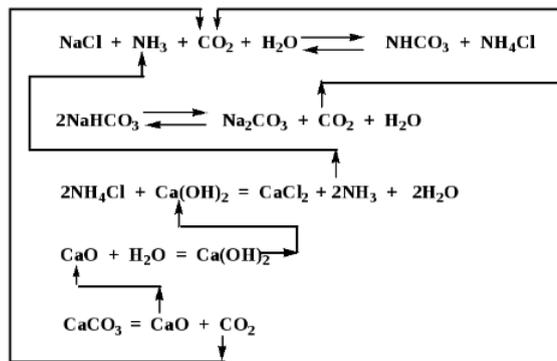
1. На приведенных схемах регулирования поверхностных теплообменников укажите вариант с байпасированием холодного теплоносителя и воздействием на расход горячего теплоносителя:



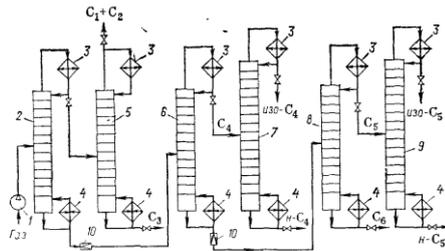
2. На приведенной схеме регулирования работы теплообменников укажите схему, использующую конденсат и воздействия на расход греющего пара. Какая из приведенных схем эффективнее? Поясните ответ.



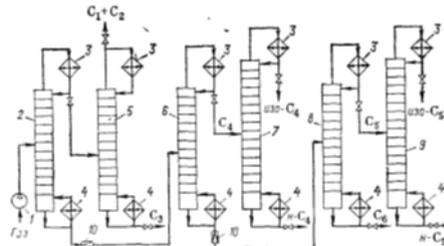
3. Приведенная схема является: А. Химической схемой производства. Б. Графической. В. Математической.



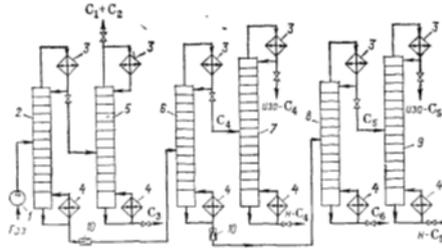
4. На технологической схеме разделения углеводородов  $C_1-C_5$  укажите компрессор:



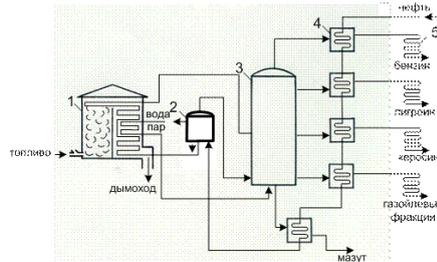
5. На технологической схеме разделения углеводородов  $C_1-C_5$  укажите кипятильник:



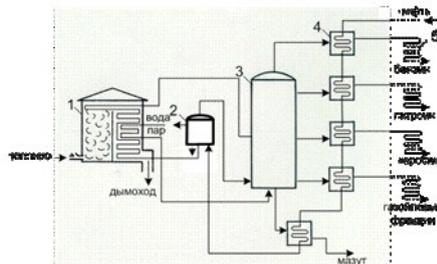
6. На технологической схеме разделения  $C_1-C_5$  укажите дефлегматор:



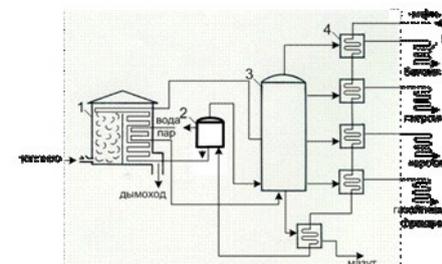
7. На приведенной схеме начальной стадии переработки нефти укажите трубчатую печь:



8. На приведенной схеме начальной стадии переработки нефти укажите испарительную колонну

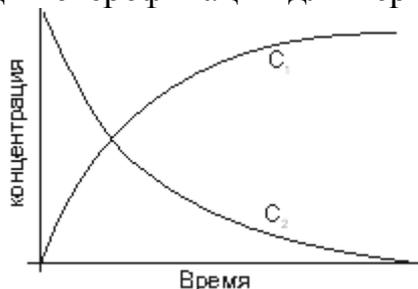


9. На приведенной схеме начальной стадии переработки нефти укажите ректификационную колонну



10. Можно ли по визуальной оценке количества кристаллов судить об окончании процесса перекристаллизации?

11. Справедлива ли кривая  $C_1$  изменения концентраций веществ, участвующих в реакции этерификации для первичного спирта?



12. Является ли значение  $T, ^\circ\text{C}$  раствора, не меняющегося во времени, признаком можно судить об окончании процесса перекристаллизации?

13. Является ли необходимым для смещения равновесия в синтезе сложных эфиров (этерификации) в сторону образования эфира обеспечить отвод побочного продукта в виде воды из реактора?

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.