

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кувардин Николай Владимирович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 10.02.2025 09:01:09  
Уникальный программный ключ:  
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4eba99aa1cb28

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой  
Фундаментальной химии и и  
химической технологии



Н.В. Кувардин

(подпись, инициалы, фамилия)

«31» 01 2025 г.

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

Основы технологии промышленного органического синтеза  
(наименование дисциплины)

04.03.01 Химия

(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2025

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел (тема) 1 дисциплины «Общие сведения»

1. Понятие «основной органический синтез»
2. Понятие продукт и полупродукт.
3. Химические средства защиты растений
4. Пластические массы
5. Химические волокна
6. Синтетические жирные кислоты
7. Исходные органические вещества: метан.
8. Исходные органические вещества: этилен.
9. Исходные органические вещества: пропилен.
10. Исходные органические вещества: бутадиен.
11. Исходные органические вещества: ацетилен.
12. Исходные органические вещества: бензол.
13. Исходные органические вещества: циклогексан.
14. Синтезы на основе метана.
15. Синтезы на основе этилена.
16. Синтезы на основе пропилена.
17. Диеновые углеводороды.
18. Ацетилен
19. Ароматические углеводороды
20. Синтезы на основе ацетилена.

Раздел (тема) 2 дисциплины «Основное химическое сырье»

1. Выделение низших парафинов из природных и попутных газов.
2. Выделение высших парафинов из нефтепродуктов.
3. Изомеризация парафинов и нафтен.
4. Олефины. Технические свойства и применение.
5. Теоретические основы процессов крекинга и пиролиза.
6. Технология процессов крекинга и пиролиза.
7. Выделение и концентрирование олефинов.
8. Получение олефинов реакциями полимеризации.
9. Ароматические углеводороды. Технические свойства и применение.
10. Производство ацетилена из карбида кальция.
11. Получение ацетилена из углеводородов.
12. Получение ароматических углеводородов методами изомеризации и dealкилирования.
13. Ацетилен. Технические свойства и применение.
14. Производство ацетилена из карбида кальция.
15. Получение ацетилена из углеводородов.
16. Оксид углерода и синтез-газ. Технические свойства и применение.

Раздел (тема) 3 дисциплины «Процессы алкилирования»

1. Алкилирование по атому углерода.
2. Химия и теоретические основы алкилирования ароматических соединений в ядро.
3. Технология алкилирования ароматических углеводородов.
4. Алкилирование фенолов.
5. Алкилирование парафинов.
6. Алкилирование по атомам кислорода и серы.
7. Синтез аминов реакциями N-алкилирования.
8. Процессы  $\beta$ -оксиалкилирования и другие синтезы на основе  $\alpha$ -оксидов.
9. Химия и теоретические основы синтезов из  $\alpha$ -оксидов.
10. Продукты, получаемые из оксидов этилена и пропилена.
11. Технология переработки оксидов этилена и пропилена.
12. Хлорный метод синтеза глицерина.

Раздел (тема) 4 дисциплины «Процессы гидрирования и гидратации, дегидрирования»

1. Физико-химические основы процессов дегидрирования и гидрирования.
2. Термодинамика этих реакций.
3. Катализ, механизм и кинетика.
4. Химия и технология процессов дегидрирования.
5. Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов и аминов.
6. Получение формальдегида.
7. Дегидрирование алкилароматических соединений.
8. Производство стирола и его гомологов.
11. Дегидрирование парафинов.
12. Химия и технология процессов гидрирования: углеводов, кислородсодержащих соединений, азотистых соединений.
13. Технологии жидкофазного и газофазного гидрирования.

Раздел (тема) 5 дисциплины «Процессы галогенирования»

1. Хлорирование углеводов.
2. Хлорирование парафиновых углеводов.
3. Хлорирование и гидрохлорирование олефинов.
4. Хлорирование и гидрохлорирование ацетиленов.
5. Гидрохлорирование винилацетилена.
6. Хлорирование ароматических углеводов.
7. Фторирование углеводов.
8. Перфторуглероды.
9. Хлорфторсоединения.
10. Хлорирование метана.
11. Получение дихлорэтана из этилена.
12. Получение хлористого этила.
13. Получение хлористого винила.
14. Получение хлористого винилидена.
15. Получение хлорбензола.
16. Тетрафторэтилен.

- 17.Схема получения дихлордифторметана.
- 18.Схема каталитического фторирования углеводов.
- 19.Схема непрерывного процесса хлорирования бензола.

Раздел (тема) 6 дисциплины «Процессы сульфирования, нитрования»

- 1.Сульфирование ароматических соединений.
- 2.Химия и теоретические основы процесса.
- 3.Продукты, получаемые сульфированием ароматических соединений.
- 4.Технология процессов сульфирования.
- 5.Сульфирование парафинов.
- 7.Получение моющих веществ типа алкилсульфонатов.

Раздел (тема) 6 дисциплины «Процессы этерификации»

1. Процессы этерификации и амидирования.
2. Гидролиз и дегидратация производных кислот.
- 3.Химия и теоретические основы процессов этерификации.
- 4.Сложные эфиры, получаемые реакциями этерификации, и их применение.
- 5.Технология процессов этерификации.

Раздел (тема) 8 дисциплины «Процессы конденсации»

1. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями.
- 2.Синтез ацеталей и реакция Принса.
- 3.Конденсация альдегидов и кетонов с азотистыми основаниями.
- 4.Реакция типа альдольной конденсации.
- 5.Реакции карбонильных соединений с ацетиленом (алкинольный синтез).

Раздел (тема) 9 дисциплины «Производство полимерных материалов и каучуков»

1. Классификация.
- 2.Виды полимеризации.
- 3.Поликонденсация.
4. Полимеры, применяемые в производстве.

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) 4 дисциплины «Процессы гидрирования и гидратации, дегидрирования»

- 1.Деструктивная переработка при термическом крекинге и пиролизе включает: а) необратимое расщепление парафинового углеводорода; б) необратимое расщепление парафинового углеводорода; с) ничего из приведенного

2. Для гомолитического разрыва С-С по сравнению со связью С-Н нужно затратить: а) больше энергии; б) меньше энергии; в) равнозначно
3. При термической деструкции алифатических углеводородов протекающей по свободнорадикальному механизму с большей степенью вероятно: а) расщепление углеводорода; б) дегидрирование; в) присоединение Н
4. Дегидрирование возможно: а) с преимущественным использованием катализаторов; б) без катализаторов; в) без катализаторов при температуре более 1000 °С.
5. Роль катализаторов заключается: а) в подавлении реакции расщепления; б) понижении скорости реакции дегидрирования; в) многократно повышают скорость реакции дегидрирования
6. Дегидратацией этилового спирта получают: а) этилен, б) пропилен; в) бутadiен.
7. Современным способом получения этилена является: а) деструктивная переработка жидких дистиллятов нефти; б) термическое разложение низших углеводородов; в) дегидратация этилового спирта
8. Этан дегидрируется в олефин : а) без использования катализаторов; б) без применения высоких температур; в) с использованием высокой температуры и катализатора

#### Раздел (тема) 5 дисциплины «Процессы галогенирования»

1. При хлорировании парафиновых углеводородов атомы хлора замещают в них: а) атомы водорода; б) атомы углерода; в) атомы углерода и водорода
2. При термическом хлорировании парафина углеродный скелет не меняется если: а) температурные условия благоприятствуют пиролизу углеводорода; б) присутствие катализаторов благоприятствуют пиролизу углеводорода; в) если температурные условия и присутствие катализаторов подавляют пиролиз
3. Атомы углерода по скорости замещения находящихся при них атомов водорода хлором при низкой температуре располагаются в ряд: а) первичный атом С – Вторичный атом С – Третичный атом С; б) Вторичный атом С - первичный атом С – Третичный атом С; в) С – Третичный атом С - первичный атом С – Вторичный атом С.
4. При одной и той же температуре скорость замещения атом Н на галлоид зависит : а) от реагирующего углеводорода; б) не зависит от реагирующего углеводорода.
5. При более высокой температуре скорости замещения атомов водорода при первичных, вторичных, третичных атомах углерода: а) приближаются к одной величине; б) скорость замещения на при третичных атомах С выше; в) скорость замещения на при первичных атомах С выше.
6. На соотношение скоростей замещения оказывает большее влияние: а) присутствие влаги; б) присутствие катализатора; в) не оказывают ни влага, ни катализаторы
7. Высокая скорость и продолжительная по времени реакция вызывают пиролиз монохлоридов, по стабильности располагающихся в ряду: а) первичные – вторичные – третичные; б) вторичные - первичные – третичные; в) третичные – первичные – вторичные.
8. Соотношение образования монохлоридов к полихлоридам описывается уравнением: а)  $x = k \cdot y$ , где  $x$  – соотношение монохлоридов к полихлоридам,  $y$

–мольное соотношение углерод/хлор,  $k$  – постоянный коэффициент для данного углеводорода; б)  $x = k/y$ , где  $x$  – соотношение монохлоридов к полихлоридам,  $y$  – мольное соотношение углерод/хлор,  $k$  – постоянный коэффициент для данного углеводорода; в)  $x = k^y$ , где  $x$  – соотношение монохлоридов к полихлоридам,  $y$  – мольное соотношение углерод/хлор,  $k$  – постоянный коэффициент для данного углеводорода

Раздел (тема) 6 дисциплины «Процессы сульфирования, нитрования»

1. Нитрование это: а) введение в молекулу органического соединения нитрогруппы  $\text{NO}_2$ ; б) введение в молекулу органического соединения соединения  $\text{NH}_3$ ; в) введение в молекулу органического соединения нитрогруппы  $\text{NS}$ .

2. При электрофильном нитровании основным нитрующим агентом является: а) азотная кислота; б) серная кислота; в) фосфорная кислота.

3. Нуклеофильное нитрование используется для: а) синтеза алкилнитритов; б) алкилфосфатов; б) алканнитритов

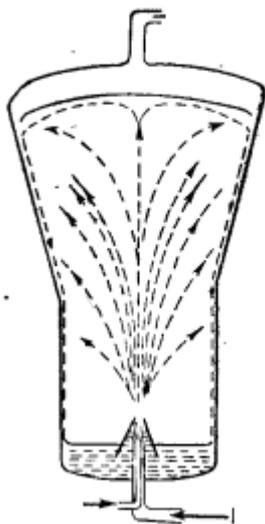
4. Парофазное нитрование характеризуется: а) высокой температурой; б) низкой температурой; в) протекает при любой температуре.

5. Жидкофазное нитрование осуществляется с использованием: а) высокой температуры; б) высокого давления; в) низкой температуры (до  $200^\circ\text{C}$ ).

6. При продолжительном кипячении парафинов с избытком азотной кислоты образуются: а) кислородсодержащие соединения; б) нитросоединения; в) в равной степени кислород – и азотсодержащие.

7. При продолжительном кипячении парафинов с недостатком азотной кислоты образуются: а) кислородсодержащие соединения; б) нитросоединения; в) в равной степени кислород – и азотсодержащие.

8. На схеме нитратора укажите ввод парообразной смеси циклогексана и азотной кислоты и выход продуктов реакции.



Раздел (тема) 7 дисциплины «Процессы этерификации»

1. Для смещения равновесия в синтезе сложных эфиров (этерификации) в сторону образования эфира необходимо:

а). Взять первичный спирт в избытке; б) взять низкомолекулярную кислоту в стехиометрическом соотношении; в) взять первичный спирт в стехиометрическом соотношении.

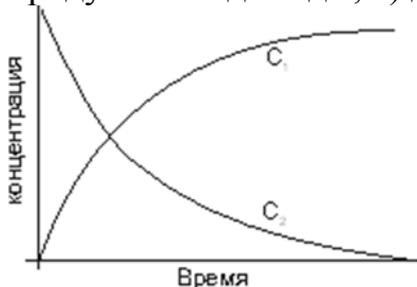
2. Бензойные эфиры  $C_6H_5COOR$  получают: а) действием диазометана на бензойную кислоту или ее производные; б) действием диазометана на соляную кислоту или ее производные в) действием азометана на бензойную кислоту или ее производные.

3. Реакция Вильямсона это: а) взаимодействие галогенированных углеводов с алкоголями; б) взаимодействие углеводов с алкоголями; в) реакция присоединения атома водорода С-Н.

4. Получение простых эфиров проводится: а) по реакции Вильямсона; б) межмолекулярной дегидратации спиртов; в) алкосимеркурирование алкенов; г) с использованием всех выше названных способов

5. Какова цель промывок водой реакционной смеси процессе синтеза дибутилового эфира: а) для отстаивания эфира и последующего отделения от воды в делительной воронке; в) для появления щелочной реакции промывных вод; в) для осушения.

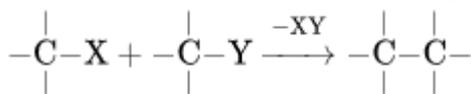
6. Кривая С1 изменения концентраций веществ, участвующих в реакции этерификации, справедлива: а) для первичного спирта; б) для побочного продукта в виде воды; в) для карбоновой кислоты.



Раздел (тема) 8 дисциплины «Процессы конденсации»

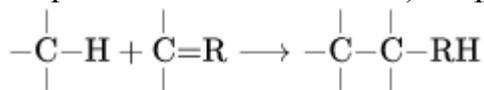
1. Процесс конденсации это процесс образования нового органического соединения из двух и более с образованием :а) новой углеродной связи С-С; б) присоединения атома водорода; в) присоединение атом S.

2. Указанный тип реакции относится: а) к реакция замещения; б) реакции



присоединения .

3. Указанный тип реакции относится: а) к реакция замещения; б) реакции

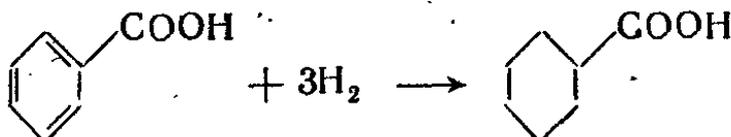


присоединения

4. Вюрца реакция это: а) когда под действием металлов реакции конденсации происходят с отщеплением атомов галогена от двух молекул галогенида; б) реакции, сопровождающиеся образованием связи углерод–гетероатом или гетероатом–гетероатом.

Раздел (тема) 8 дисциплины «Производство полимерных материалов и каучуков»

1. Производство капролактама возможно из: а) бензола; б) толуола; в) циклогексана; г) ацетилен; д) всего перечисленного.
2. Приведенная ниже реакция относится к способу получения капролактама использованием ацетилен; б) анилина ; в) из толуола в гексагидробензойную кислоту



3. ω-Аминокислоты это сырье для : а) синтетических волокон и пластмасс; б) сложных эфиров; в) многоатомных спиртов.
4. Метод теломеризации, используемый для получения ω-Аминокислот характеризуется : а) цепной реакцией распада молекул инициатора и образования свободных R; б) образование индивидуальных хлоракланов .

**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

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

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

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

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

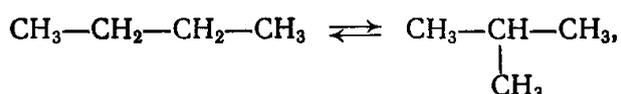
***Критерии оценивания результатов тестирования:***

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

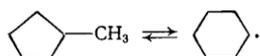
## **2.1 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

### **Основное химическое сырье**

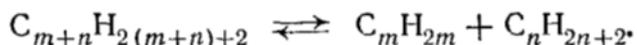
1.К какому строению относят парафины, характеризующиеся в реакции термодинамического равновесия?



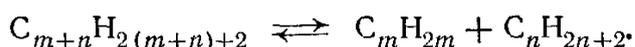
2. К какому типу реакций относится реакция превращение метилциклопентана в циклогексан:



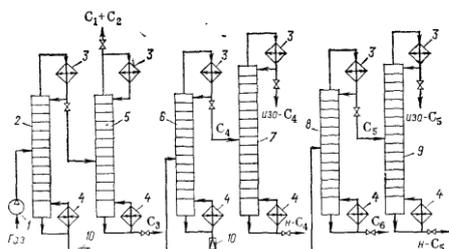
3. Назовите продукт реакции при смещении равновесия вправо в приведенной формуле:



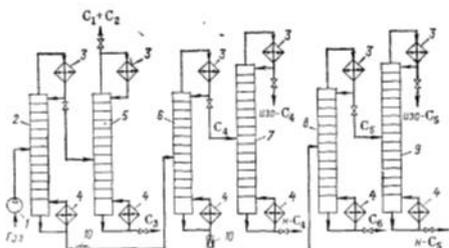
4 Назовите продукт реакции при смещении равновесия вправо в приведенной формуле:



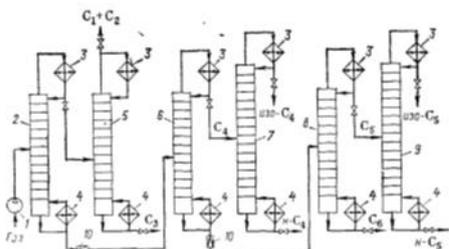
5. На технологической схеме разделения углеводородов  $C_1-C_5$  укажите компрессор:



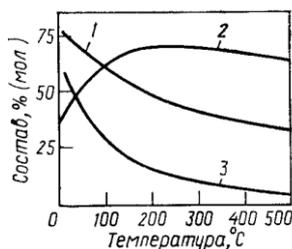
6. На технологической схеме разделения углеводородов  $C_1-C_5$  укажите кипятильник:



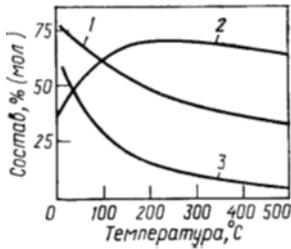
7. На технологической схеме разделения  $C_1-C_5$  укажите дефлегматор:



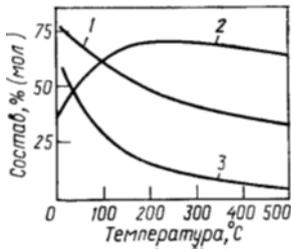
8. На приведенном графике температурной зависимости содержания изобутана, изопентана и неопентана при изомеризации парафинов укажите кривую, соответствующую изменению состава изобутана:



9. На приведенном графике температурной зависимости содержания изобутана, изопентана и неопентана при изомеризации парафинов укажите кривую, соответствующую изменению состава неопентана:

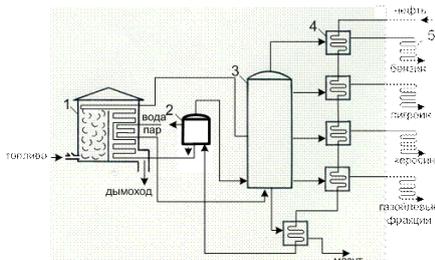


10. На приведенном графике температурной зависимости содержания изобутана, изопентана и неопентана при изомеризации парафинов укажите кривую, соответствующую изменению состава изопентана:

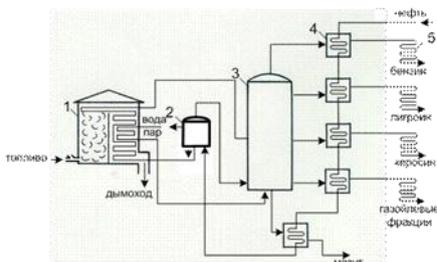


11. Возможно ли получение этилбензола возможно из  $C_8$  фракции продуктов риформинга?

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

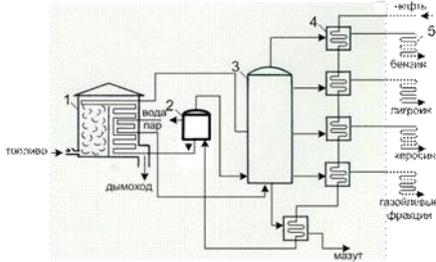


13. На приведенной схеме начальной стадии переработки нефти укажите испарительную колонну

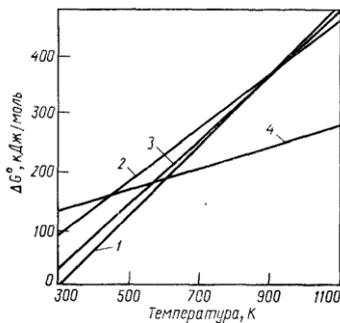


14. На приведенной схеме начальной стадии переработки нефти укажите

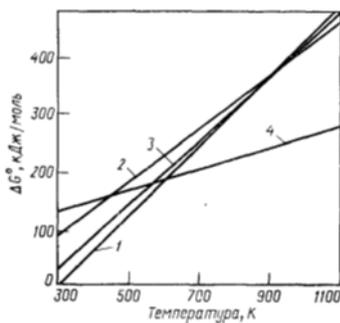
ректификационную колонну



15. На графике температурной зависимости изменения энергии Гиббса образования углеводородов  $C_6$  из простых веществ укажите кривую, соответствующую гексену:



16. На графике температурной зависимости изменения энергии Гиббса образования углеводородов  $C_6$  из простых веществ укажите кривую, соответствующую *n*-гексану:



17. Можно ли по визуальной оценка количества кристаллов судить об окончании процесса перекристаллизации?

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

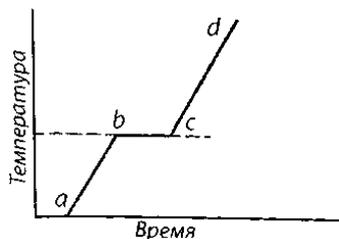


19. Является ли значение  $T, ^\circ\text{C}$  раствора, не меняющегося во времени, признаком можно судить об окончании процесса перекристаллизации?

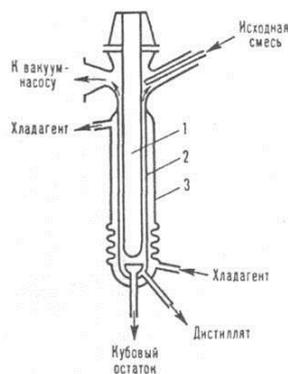
20. Является ли необходимым для смещения равновесия в синтезе сложных эфиров (этерификации) в сторону образования эфира обеспечить отвод побочного продукта в виде воды из реактора?

21. Возможно ли перегонять эфиры досуха?

22. Что характеризует приведенная диаграмма характеризует процесс плавления кристаллов бензойной кислоты (отрезок c-d) ?



22. Где может быть использована приведенная схема перегонки:



23. Рассчитайте значение расходного коэффициента по ацетату натрия (83,04 г/моль), для получения  $\beta$ - пентаацетилглюкозы (180 г/моль) в количестве 1,7 г.

24. Рассчитайте значение расходного коэффициента по ацетату натрия (83,04 г/моль), для получения  $\beta$ - пентаацетилглюкозы (180 г/моль) в количестве 0,7 г.

25. Рассчитайте значение расходного коэффициента по ацетату натрия (83,04 г/моль), для получения  $\beta$ - пентаацетилглюкозы (180 г/моль) в количестве 10 г.

26. После перекристаллизации бензойной кислоты массой 1 гр получили продукт массой 0,72 г. Рассчитайте выход  $\eta$  (в %):

27. После перекристаллизации бензойной кислоты массой 3 гр получили продукт массой 0,72 г. Рассчитайте  $\eta$  (в %) :

28. После перекристаллизации бензойной кислоты массой 1,5 гр получили продукт массой 0,92 г. Рассчитайте  $\eta$  (в %):

29. После перекристаллизации бензойной кислоты массой 0,9 гр получили продукт массой 0,85 г. Рассчитайте  $\eta$  (в %):

**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.