

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кувардин Николай Владимирович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 16.02.2026 12:01:19
Уникальный программный ключ:
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4eba99aa1cb28

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
фундаментальной химии и
химической технологии
(наименование кафедры)



Н.В. Кувардин

(подпись, инициалы, фамилия)

«__» _____ 20__ г.

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

Технология основного органического и нефтехимического синтеза

_____ (наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.04.01 Химическая технология

(код и наименование ОПОП ВО)

Курск-202_

Тема 2. Общие сведения о промышленном органическом синтезе

1. В состав нефтей входят углеводороды следующих рядов:

- А) парафиновые
- Б) нафтеновые
- В) олефины
- Г) диены

2. Температура застывания нефти зависит:

- А) от содержания твердых парафиновых рядов
- Б) от содержания олефинов
- В) от содержания нафтенов
- Г) от содержания ацетиленовых углеводородов

3. К ароматическим углеводородам, содержащимся в нефти, относятся:

- А) бензол
- Б) нафталин
- В) антрацен
- Г) метан

4. Принцип, предусматривающий комплексное решение вопросов выбора композиционных материалов, проектирования из них конструкций и разработки технологических процессов включает в себя:

- А) разработку новой конструкции
- Б) выбор композиционного материала для изготовления детали
- В) технологический процесс получения детали
- Г) все три указанных процесса

5. Монокарбоновые кислоты, способные к этерификации и к образованию солей, вязкие жидкости со специфическим запахом называются _____.

6. Содержание фенолов в нефти в отношении от нафтеновых кислот:

- А) традиционно большое
- Б) более 20 %
- В) 4-10% от нафтеновых кислот
- Г) подходят все варианты

7. Содержание серы в нефти отечественных месторождений:

- А) 0,3-5%
- Б) более 5%
- В) менее 0,3%
- Г) все варианты

8) _____ В _____ состав _____ асфальто-смолистых _____ веществ

входят _____

9) Главным компонентом горючих газов является:

- А) метан

Б) пентан

В) октан

Г) бутан

10) Олефиновые углеводороды обладают:

А) высокой реакционной способностью

Б) низкой реакционной способностью

В) двойной связью в молекуле

Г) одинарной связью в молекуле

11. К синтезам на основе пропилена относятся:

А) изопропиловый спирт

Б) хлористый аллил

В) бутиловый спирт

Г) углепластики

12. К методам получения олефинов относятся:

А) деструктивная переработка нефтяного сырья

Б) пиролиз

В) дегидрирование

Г) выделением из сырой нефти

13. Наибольшее значение для промышленности имеют следующие диеновые:

А) бутадиен - 1,3

Б) 3-метилбутадиен-1,3

В) 2-метилбутадиен-1,3

Г) *n*-додецилен

14. Ацетилен получают:

А) разложение карбида кальция водой

Б) термической деструкцией углеводородов

В) пиролизом

Г) димеризацией

15. Установите соответствие:

1. Ароматические углеводороды	А. Изопрен
2. Диеновые углеводороды	Б. Метан
3. Олефины	В. Не содержатся в сырой нефти
4. Парафиновые углеводороды	Г. Бензол

16. Ассортимент исходных веществ для органического синтеза включает:

А) Парафины, олефины, синтез-газ, ацетилен

Б) Олигомеры

В) Поверхностно активные вещества

Г) Углекислый газ

17. К мягким парафинам относятся?

А) Парафины от C_{11} - C_{20}

Б) C_1 - C_5

В) C_{20} - C_{35}

Г) C_{35} - C_{50}

18. Главным методом получения олефинов в промышленности являются?

А) Процессы расщепления нефтяных фракций или углеводородных газов

Б) Процессы конденсации спиртов

В) Процессы ступенчатой полимеризации

Г) Процессы алкилирования

4. Разделение _____ низших _____ парафинов проводят _____.

19. Основными источниками органического сырья являются?

А) Каменный уголь; нефть; природный газ

Б) Древесина

В) Углеволокно

Г) Торф

20. К промежуточным продуктам промышленного органического синтеза относят _____.

21. К промежуточным продуктам промышленного органического синтеза относят:

А) Хлороформ; бензол; этиленгликоль

Б) Полиэтилен

В) Бензин

Г) Поливинилхлорид

22. К синтетическим растворителям и экстрагентам относят:

А) Ацетон, бензол, хлороформ

Б) Парафин

В) Нафталин

Г) Додецилсульфат натрия

Д) все ответы верны

23. Дисперсно-упрочненные и армированные композитные материалы имеют:

А) матричную структуру

Б) слоистую структуру

В) каркасную структуру

Г) комбинированную структуру

24. К синтетическим поверхностно-активным и моющим веществам относятся:

А) Органические вещества, содержащие гидрофобную и гидрофильную группы в молекуле

Б) Перфторуглероды

В) Алкалоиды

Г) Пестициды

25. Пластификаторами (или мягчителями) называют вещества:

А) Добавляемые к некоторым полимерам в количестве до 30–40 % для улучшения их пластических, эластических свойств

Б) Используемые для получения пластилина

В) Используемые для получения пластиков

Г) Добавляемые для умягчения воды

26. К продуктам целевого применения основного органического синтеза относятся:

А) Бензин, полиэтилентерефталат, синтетические масла, зооциды

Б) Фосген

В) Этилен

Г) Дихлорэтан

Д) все варианты верны

27. К синтетическим смазочным маслам относятся:

А) Алкилированные ароматические углеводороды, сложные эфиры двухосновных карбоновых кислот и высших одноатомных спиртов, кремнийорганические полимеры

Б) Высшие спирты

В) Твердые парафины

Г) Органические вещества, содержащие гидрофобную и гидрофильную группы в молекуле

28. Фосген используют:

А) Для получения сложных эфиров карбоновых кислот

Б) подготовка материалов

В) Для получения пластификаторов

Г) Для получения ароматических углеводородов

29. Найдите соответствие:

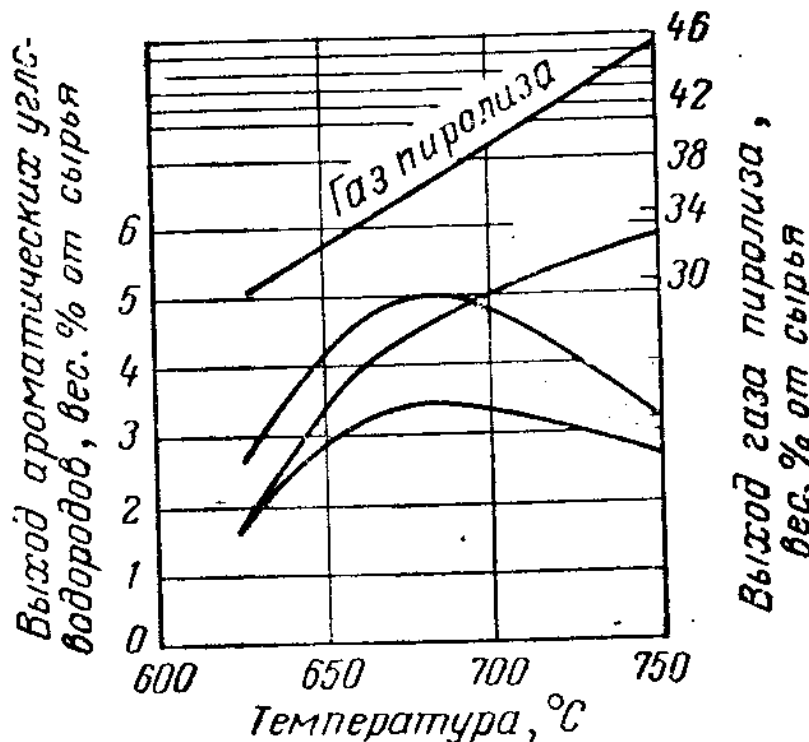
Продукт синтеза на основе метана	Дихлорэтан
Продукт синтеза на основе этилена	Изопропиловый спирт

Продукт синтеза на основе пропилена

Формальдегид

Вопросы для практического занятия №2

1. Состав природных горючих газов, их характеристика
2. Что получают путем прямого окисления пропана и бутана?
3. Что получают путем нитрования углеводородов C_2-C_4 ?
4. Как получают вазелин?
5. Какие технологии переработки используют для синтеза продуктов на основе этилена?
6. Назовите продукт переработки пропилена гипохлорированием?
7. Как в промышленности получают бутадиен - 1,3?
8. Дайте характеристику циклогексану.
9. На приведенной диаграмме изменения выходов ароматических углеводородов и газа при пиролизе керосино-газойлевой фракции (пределы кипения 211—346 °С) в зависимости от температуры укажите соответствующие кривые для бензола, толуола и ксилолов.



10. При деструкции н-пентана (600° С, 1 кПа) в результате соударения радикала R- с молекулой н-пентана возможны три направления реакции

отрыва атома водорода — от первого, второго и третьего атома углерода. Составьте три уравнения реакции образования радикалов.

11. Дайте объяснение тому, что в случае термического крекинга под давлением в конечном продукте содержится больше парафиновых углеводородов и меньше непредельных по сравнению с продуктом парофазного крекинга.

Тема 3. Получение углеводородов из нефти. Процессы переработки нефти.

1. Операции, предшествующие первичной переработке нефти:

- А) стабилизация
- Б) отделение газообразных продуктов
- В) олефины
- Г) легкий крекинг

2. Коксование нефтяных остатков:

- А) ведут при избыточном давлении
- Б) ведут комнатной температуре
- В) позволяет получить 60—65% жидких дистиллятов
- Г) позволяет получить 60-65% газа

3. Низшие парафиновые углеводороды:

- А) выделяются из нефти в процессе ее стабилизации
- Б) выделяются при давлении до 100 кПа
- В) имеющие большой молекулярный вес затруднительно разделить методом ректификации
- Г) имеющие большой молекулярный разделяют в колоннах большим числом тарелок (100 и более)

4. Температура кипения азеотропной смеси:

- А) может быть выше температуры кипения входящих в нее компонентов
- Б) может быть ниже температуры кипения входящих в нее компонентов
- В) может быть ниже или выше температуры кипения входящих в нее компонентов
- Г) все перечисленное

5. Для оценки трудности разделения жидких смесей обычной ректификацией критерием служит _____.

6. Повышению выхода непредельных газообразных углеводородов при пиролизе способствуют:

- А) кратковременное пребывание реагентов в горячей зоне

Б) длительное пребывание реагентов в горячей зоне

В) разбавление сырья водяным паром

Г) подходят все варианты

7. Какой метод используют для удаления меркаптанов и других сернистых соединений из бензиновых и керосиновых дистиллятов:

А) экстракция

Б) ректификация

В) пиролиз

Г) все варианты

8) Выход ароматических углеводородов в большой степени зависит от _____ пиролиза.

9) Из дистиллята, состоящего из углеводородов $C_2—C_5$

А)

Б) нельзя получить: индивидуальные углеводороды

В) можно получить: индивидуальные углеводороды фракционированием в нескольких ректификационных колоннах

Г) можно получить: индивидуальные углеводороды фракционированием в ректификационной колонне

10) Разделение низших парафинов путем ректификации проводят:

А) В колонне 1 для выделения в небольших количествах метана и этана

Б) В колонне 2 для выделения пентанов

В) В колонне 1 для выделения пентанов

Г) В колонне 3 для выделения углеводородов C_5 и C_6

11. Квазиаэотропные смеси это:

А) гетерогенные аэотропные смеси

Б) гомогенные аэотропные смеси

В) псевдоаэотропные аэотропные смеси

Г) все перечисленное

12. Относительную летучесть выражают:

А) отношением показателей для более летучего компонента к показателям для менее летучего

Б) отношением показателей для менее летучего компонента к показателям более для летучего

В) уравнением вида

$$\alpha = \frac{y_A x_B}{x_A y_B}$$

$$\alpha = \frac{p_A}{p_B}$$

Г) уравнением вида

13. Холодным фракционированием называют:

- А) разделение жидкостей при помощи селективных растворителей
- Б) экстрактивная и азеотропная перегонка.
- В) пиролиз
- Г) крекинг

14. Каталитический крекинг это:

- А) процесс деструктивной переработки нефтяных дистиллятов
- Б) процесс деструктивной переработки нефтяных дистиллятов в присутствии катализаторов
- В) пиролиз
- Г) димеризация

15. Установите соответствие:

1. Каталитический крекинг	А. можно подвергать различные виды нефтяного- сырья — от легких дистиллятов до тяжелых газойлей, выкипающих в пределах примерно 350—540° С
2. Азеотропная перегонка	Б. для выделения толуола из смесей используют метанол
3. Экстрактивная перегонка	В. Растворитель должен быть химически инертным по отношению к разделяемым компонентам
4. Разделение жидких углеводородов экстракцией	Г. разделения нефтяных фракций с помощью селективных растворителей

16. Стабилизация нефти это:

- А) удаление легких фракций
- Б) удаление тяжелых фракций
- В) удаление поверхностно активных веществ
- Г) удаление легких фракций, способных испаряться в условиях хранения и транспортировки нефти

17. Удаляемые из нефти газы и легкие фракции (газы стабилизации) состоят?

- А) из низших парафиновых углеводородов $C_1—C_5$
- Б) из парафиновых углеводородов $C_{15}—C_{20}$
- В) из парафиновых углеводородов $C_{20}- C_{35}$
- Г) из парафиновых углеводородов $C_{35}- C_{50}$

18.. После стабилизации нефть:

- А) обезвоживают
- Б) освобождают от механических примесей (соли, песок, глина)
- В) направляют на переработку

- Г) все вместе
19. Отделение газообразных продуктов от нефти производят в специальных сепараторах _____.
20. Первичным и основным способом переработки нефти является?
- А) разгонка на отдельные фракции
 - Б) переработка нефти физическими методами
 - В) переработка с частичным разложением (деструкцией) углеводородов
 - Г) термокаталитический крекинг
21. Процессы крекинга, протекающие без катализаторов называются _____.
22. При каком способе переработки получаемое количество легких дистиллятов невелико:
- А) первичный и основным способом переработки нефти
 - Б) переработка с частичным разложением (деструкцией) углеводородов
 - В) при котором состав дистиллятов прямой гонки соответствует составу исходной нефти
 - Г) переработка с полным разложением углеводородов
23. Дистилляты прямой гонки содержат:
- А) значительные количества олефинов
 - Б) значительные количества диенов
 - В) больше ароматических углеводородов, чем в случае пиролизной переработки
 - Г) додецилсульфат натрия
 - Д) все ответы неверны
24. Продукты деструктивной переработки:
- А) значительные количества олефинов
 - Б) значительные количества диенов
 - В) больше ароматических углеводородов, чем в случае первичной переработки
 - Г) все ответы верны
25. Установка АТ это:
- А) установка атмосферных трубчаток, где проводят первую стадию прямой перегонки
 - Б) установка атмосферных трубчаток, где проводят пиролиз углеводородов
 - В) установка, работающая при атмосферном давлении
 - Г) где из нефти отбирают светлые продукты
26. Светлые продукты нефти это:
- А) бензиновый, лигройновый дистилляты
 - Б) керосиновый и соляровый дистилляты

В) мазут

Г) бензиновый, лигройновый, керосиновый и соляровый дистилляты

27. Установка АВТ это:

А) установка атмосферных трубчаток, где проводят первую стадию прямой перегонки

Б) установка, в которой последовательно объединены атмосферный и вакуумный нефтеперегонные агрегаты

В) установка, где остаток после отгонки нефтяных дистиллятов разгоняют в вакууме

Г) установка, где отбирают керосин (углеводороды $C_9—C_{16}$) — при $180—300^\circ C$

Д) все варианты верны

28. Гудрон это:

А) остаток после отгонки масел из мазута

Б) соляровый дистиллят

В) Твердые парафины

Г) соляровый дистиллят

29. Для понижения температуры кипения дистиллятов применяют:

А) вакуум

Б) повышенное давление

В) аутогенное давление

Г) острый водяной пар

30. Найдите соответствие:

Первичный способ переработки нефти	нефтяные дистилляты
Вторичной способ переработки	установка атмосферных трубчаток (АТ)
	получаемое количество легких дистиллятов невелико
	выход бензина до 60—70% и более от количества перерабатываемого сырья

Вопросы для практического занятия №4

1. Газы стабилизации, состав, характеристика.
2. Первичный способ переработки нефти, технологические особенности.
3. Что получают из остатка после отгонки нефтяных дистиллятов?
4. Из какого продукта получают смазочные масла с высокой температурой вспышки?
5. Благодаря чему состав дистиллятов прямой гонки соответствует составу исходной нефти?
6. Почему при прямой гонке получается всего 5—20% бензинового дистиллята от количества исходной нефти?
7. Благодаря чему стало возможным резко увеличить выход легких дистиллятов из нефтей самых различных месторождений?
8. При какой обработке нефти получают максимальное количество непредельных и ароматических углеводородов в конечном продукте?
9. Рассчитать расходный коэффициент по природному газу, содержащему 97% объемных долей метана, в производстве уксусной кислоты из ацетальдегида. Выход ацетилена из метана $E_{\text{ац}} = 15\%$, выход ацетальдегида из ацетилена $E_{\text{ацд}} = 60\%$, а выход уксусной кислоты из ацетальдегида $E_{\text{ук}} = 90\%$. Молекулярные массы веществ: C_2H_2 - 26; CH_3CHO - 44; CH_3COOH - 60; CH_4 - 16.
10. Проанализируйте схему первичной переработки нефтепродуктов и укажите возможные способы интенсификации/модернизации этого способа при наличии на производстве действующей установки АТ.
11. Проанализируйте схемы первичной и вторичной переработки с частичным разложением (деструкцией) углеводородов и выберите наиболее подходящую для получения высококачественного топлива из некондиционных нефтепродуктов (отработанные масла и мазут).

Вопросы для практического занятия №5

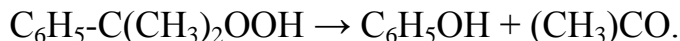
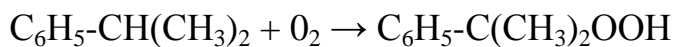
1. Выделение индивидуальных углеводородов из дистиллята.
2. Фракционирование в ректификационных колоннах, особенности процесса.
3. Схема разделения низших парафинов путем ректификации.
4. Необходимые условия для разделения углеводородов с близкой температурой кипения.

5. Рабочий режим колонн для разделения низших парафинов.
6. В чем различие гомогенных (однородных) и гетерогенных азеотропных смесей?
7. Как определяют летучесть чистой жидкости?
8. Почему с возрастанием молекулярного веса углеводородов разделение их методом ректификации затрудняется?
9. Определить расходные коэффициенты в производстве карбида кальция (технического), содержащего [% (масс.)]: CaC₂-78; CaO -15; C-3; прочие примеси-4. Известь содержит 96,5% CaO. Содержание (%) в коксе: золы- 4, летучих - 4, влаги- 3. Расчёт вести на 1 т технического продукта. Молекулярная масса: CaC₂ 64, CaO- 56
10. Проанализируйте схему ректификации дистиллята, получаемого при стабилизации сырой нефти и укажите режимы разделения низших парафинов, имеющих в газах стабилизации нефти для каждой колонны.
11. Оцените возможность разделения азеотропной смеси бензола и толуола при атмосферном давлении и 93,2С° при мольном содержании компонентов бензола (X_A)=0,56 и толуола (X_B)=0,44.

Вопросы для практического занятия №6

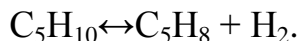
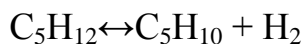
1. Физико-химические предпосылки разделения нефтяных фракций с помощью селективных растворителей.
2. Фракционирование в ректификационных колоннах, особенности процесса.
3. Схема разделения низших парафинов путем ректификации.
4. Необходимые условия для разделения углеводородов с близкой температурой кипения.
5. Рабочий режим колонн для разделения низших парафинов.
6. В чем различие гомогенных (однородных) и гетерогенных азеотропных смесей?
7. Как определяют летучесть чистой жидкости?
8. Почему с возрастанием молекулярного веса углеводородов разделение их методом ректификации затрудняется?
9. Рассчитать расходные коэффициенты по бензолу и пропан-пропиленовой фракции газов крекинга, содержащих 30% объемных долей пропилена и 70% объемных долей пропана для производства

фенола. Получение фенола из бензола и пропилена состоит из трех стадий:



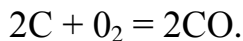
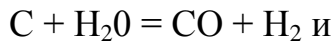
Выход изопропилбензола из бензола составляет 90%, а выход фенола из изопропилбензола — 93%.

10. Рассчитать теоретический и практический коэффициенты 97% изопентана в производстве 1 т изопрена. Процесс каталитического дегидрирования изопентана осуществляется по реакциям:



Выход изоамилена составляет 73%, а изопрена - 65% от теоретического.

11. Определить расход бурого угля (70% массовых долей C), водяного пара и воздуха для получения 1000 м³ генераторного газа, содержащего в объемных долях, %: CO — 40, H₂ — 18, N₂ - 42. Процесс газификации твердого топлива содержит две основные реакции:



Вопросы для практического занятия №7

1. Физико-химические основы разделения нефтяных фракций с помощью экстрактивной перегонки.
2. Физико-химические основы разделения нефтяных фракций с помощью азеотропной перегонки.
3. Способы увеличения относительной летучести компонентов.
4. Наиболее эффективный способ разделения нефтяных фракций.
5. Подготовка сырья для осуществления экстрактивной и азеотропной ректификаций.
6. В чем различие гомогенных (однородных) и гетерогенных азеотропных смесей?
7. Почему уводитель должен иметь температуру кипения, близкую к температуре кипения отгоняемого вещества?
8. Требования к растворителю для экстрактивной ректификации.

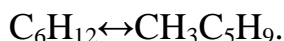
9. Определить расходный коэффициент по техническому карбиду кальция в производстве ацетилена. В техническом продукте содержится 83% CaC₂, а степень превращения CaC₂ в производстве равна 0,88.

10. Рассчитать конечный состав газовой смеси, если ее исходный состав в массовых долях, % (объемных долях, %): CH₄ - 16,5 (20,7); C₂H₆ — 9,7 (22,9); O₂ — 44,9 (18,6); N₂ — 28,9 (37,8). Количество смеси — 1000 кг (1000 м³). Каков конечный состав смеси в объемных долях, % (массовых долях, %), если удалено: CH₄ - 105 кг (150 м³); O₂ - 300 м³ (150 кг); добавлено водяного пара - 200 м³ (100 кг)?

11. Рассчитать основные технологические показатели производства бензола методом парофазовой дегидрогенизации циклогексана:

- теоретические и фактические расходные коэффициенты;
- выходы продуктов на подаваемый и превращенный циклогексан;
- общую и избирательную конверсии циклогексана.

Химическая схема процесса



Материальный баланс производства метилциклопентана сведен в таблице получения бензола:

Приход		Расход	
Вещество	Количество, т/сут	Вещество	Количество, т/сут
Циклогексан	503,16	Бензол	150
		Циклогексан	32,113
		Водород	11,538
		Метилциклопентан	294,856
		Потери	14,653
Итого	503,16	Итого	503,16

Вопросы для практического занятия №8

1. Физико-химические основы разделения нефтяных фракций с помощью экстрактивной перегонки.

2. Физико-химические основы разделения нефтяных фракций с помощью азеотропной перегонки.

3. Способы увеличения относительной летучести компонентов.

4. Наиболее эффективный способ разделения нефтяных фракций.

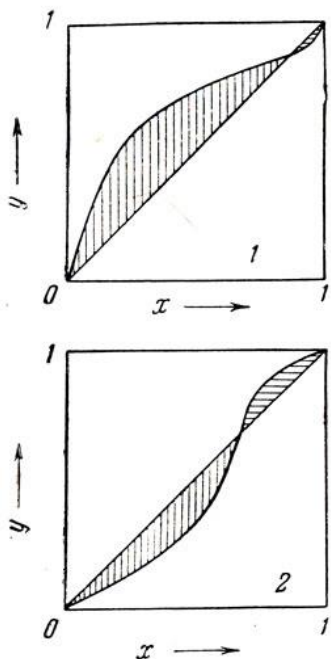
5. Подготовка сырья для осуществления экстрактивной и азеотропной ректификаций.

6. В чем различие гомогенных (однородных) и гетерогенных азеотропных смесей?

7. Почему уводитель должен иметь температуру кипения, близкую к температуре кипения отгоняемого вещества?

8. Требования к растворителю для экстрактивной ректификации.

9. Анализируя диаграмму равновесия смеси двух веществ, образующих азеотроп, укажите минимальный азеотроп и максимальный азеотроп.



10. Имеется смесь бензола и метилового спирта.

1. Используя способ азеотропной перегонки, подберите физико-химические параметры условия, при которых увеличится содержание бензола в дистилляте.

2. Используя способ азеотропной перегонки, подберите физико-химические параметры условия, при которых увеличится содержание метилового спирта в дистилляте

11. Имеется смесь уксусной кислоты и воды. Подберите соответствующую добавку, позволяющую разделить смесь на воду и кислоту ректификацией.

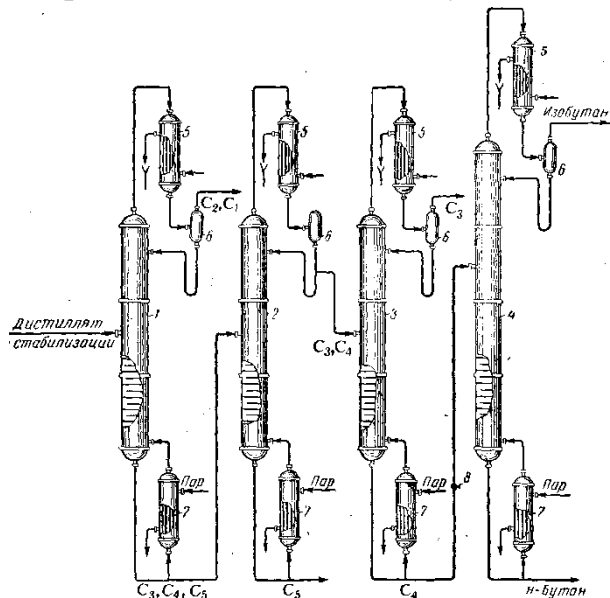
Вопросы для практического занятия №9

1. Механизм разложения парафинов.
2. Направление первичных реакций разложения парафиновых углеводородов.
3. Механизм термической деструкции с участием свободных радикалов.
4. Предпосылки цепной реакции термического расщепления парафиновых углеводородов.
5. Термический расчёт вероятного состава продуктов деструкции индивидуальных углеводородов.
6. Направление деструкции углеводорода.
7. Почему для углеводородов с более длинной, чем у бутана, цепью число возможных направлений реакций разложения, как и число образующихся при этом соединений, значительно больше?
8. Почему при термическом разложении парафиновые углеводороды C_3 и выше (кроме изобутана) подвергаются расщеплению в значительно большей степени, чем дегидрированию?
9. Определите направление первичных реакций разложения для *n*-бутана.
10. Опишите направления реакции отрыва атома водорода при деструкции, *n*-пентана ($600^\circ C$, 1 кПа) в результате соударения радикала R- с молекулой *n*-пентана
11. Напишите схему расщепления образовавшегося свободного радикала на простейшие радикалы $H\cdot$, $CH_3\cdot$, $C_2H_5\cdot$ и взаимодействие простейшего радикала с молекулой *n*-пентана

Вопросы для практического занятия №10

1. Термический крекинг
2. Прямая гонка - процесс переработки нефти физическими методами.
3. Первичный способ переработки нефти.
4. Как перерабатывают дистилляты прямой гонки и мазут?
5. Чем отличаются продукты деструктивной переработки от продуктов прямой гонки?
6. Преимущества и недостатки термического крекинга.
7. Какое процентное отношение занимает (крекинг-газ) от количества перерабатываемого сырья ?
8. Как получают нефтяной кокс?

9.Используя схему ректификации дистиллята, получаемого при стабилизации сырой нефти сделайте вывод о возможности разделить жидкие углеводороды только при разнице их температур кипения не менее 3°C. Опишите требования к колоннам и условия осуществления разделения.



10.Найдите относительную летучесть смеси бензола и толуола при атмосферном давлении и 93,2°C имеющей следующий равновесный состав (мольное содержание компонентов);

	Жидкость	Пары
Бензол	$X_A=0,46$	$y_A = 0,68$
Толуол	$X_B=0,54$	$y_B = 0,82$

11.Дайте объяснение тому, что бензины каталитического крекинга обладают более высокими октановыми числами (~80), чем прямогонные бензины и бензины термического крекинга.

Тема № 4. Процессы дегидрирования и гидрирования углеводородов, применяемые в производстве.

- Разрыв углерод-углеродной связи это:
 - необратимое расщепление парафинового углеводорода
 - главная первичная реакция при термическом крекинге и пиролизе
 - инициирует размыкание углерод-водородной связи
 - энергетически более осуществим, чем разрыв углерод-водородной связи
- Изменение свободной энергии при разрыве связи C — C составляет:

А) $\Delta G = 19\,100 - 33,6T$

Б) $\Delta G = 31\,600 - 33,6T$

В) становится отрицательным при температурах выше 567°K (294°C)

Г) становится отрицательным при температурах выше 942°K (669°C)

3. При термической деструкции алифатических углеводородов, протекающей по свободнорадикальному механизму, значительно более вероятно:

А) расщепление углеводорода

Б) дегидрирование

В) поэтапный процесс дегидрирования

Г) осуществить термический крекинг

4. Пентаны и высшие углеводороды при термическом воздействии подвергаются:

А) более вероятному расщеплению, а не дегидрированию

Б) только расщеплению по связи $\text{C} - \text{C}$

В) смешанному процессу расщепления-дегидрирования

Г) всем трем указанным процессам

5. При разрыве связи $\text{C} - \text{H}$ изменение свободной энергии равно _____.

6. Пропан, изобутан и *n*-бутан при термическом воздействии:

А) занимают промежуточное положение

Б) только расщепляются по связи $\text{C} - \text{C}$

В) только расщепляются по связи $\text{C} - \text{H}$

Г) подходят все варианты

7. Катализаторы позволяют проводить процесс дегидрирования:

А) при более низких температурах

Б) при повышенных температурах

В) при изменении давления

Г) все варианты

8) Глубина обратимой эндотермической реакции дегидрирования парафиновых углеводородов _____ с понижением температуры и с повышением давления.

9) Этилен:

А) первый из алифатических олефинов, получивший широкое промышленное использование

Б) вначале получали дегидратацией этилового спирта в присутствии гомогенных или гетерогенных катализаторов

В) получали дегидратацией этилового спирта без использования катализаторов

Г) все ответы неверны

10) Этан:

А) единственный парафиновый углеводород, который дегидрируется в олефин с высоким выходом

Б) обладает низкой реакционной способностью

В) двойной связью в молекуле

Г) дегидрируется в олефин при повышенных температурах и в отсутствие селективных катализаторов

11. Образование этилена из этана является:

А) цепной реакцией

Б) многостадийной реакцией

В) одностадийной реакцией

Г) протекающей по свободнорадикальному механизму

12. Понижение давления:

А) уменьшает протекание вторичных реакций

Б) способствует смещению равновесия обратимой реакции, протекающей с увеличением объема

В) полностью останавливает протекание вторичных реакций

Г) способствует смещению равновесия обратимой реакции, протекающей с уменьшением объема

13. В производственных условиях проведение процесса дегидрирования этана в вакууме:

А) технологически легко осуществимо

Б) связано с большими технологическими трудностями

В) не осуществляется

Г) все ответы верны

14. Гидрогенизация это:

А) обратная реакция дегидрирования

Б) присоединение H_2 к органическим соединениям

В) пиролиз

Г) димеризация

15. Установите соответствие:

1. Гидрирование обычно происходит	А. при низких температурах
2. Дегидрирование происходит	Б. при высоких температурах
3. Крекинг происходит	В. при повышенном давлении
4. Пиролиз происходит	Г. при пониженном давлении

16. Наибольшее практическое значение имеют процессы дегидрирования:

- А) парафинов C_3-C_5
- Б) парафинов C_7-C_9
- В) парафинов C_9-C_{11}
- Г) парафинов $C_{11}-C_{15}$

17. От чего зависит направление процессов расщепления и дегидрирования при нагревании углеводородов:

- А) от температуры,
- Б) от давления
- В) наличия катализатора
- Г) продолжительности пребывания реагентов в зоне высоких температур

Д) все перечисленное

18. Процесс дегидрирования осуществляют во избежание заметного пиролиза исходного сырья и продуктов реакции:

- А) при температуре более $300^{\circ}C$
- Б) не более $700^{\circ}C$
- В) не более $900^{\circ}C$
- Г) при температуре менее $300^{\circ}C$

19. В реакции дегидрирования, при переходе от исходных веществ к продуктам, объем газов _____.

20. Основные проблемы при разработке технологии дегидрирования легких парафинов:

- А) быстрая дезактивация катализатора
- Б) необходимость интенсивного подвода тепла в зону реакции для компенсации ее эндотермического эффекта
- В) отсутствие дезактивации катализатора
- Г) все перечисленное

21. Процесс дегидрирования высших парафинов осуществляют в _____ условиях.

22. Процесс получения диенов реализован на :

- А) дегидрировании олефинов при атмосферном давлении в присутствии водяного пара

Б) вакуумном дегидрировании в присутствии алюмохромовых катализаторов

В) дегидрировании олефинов в вакууме в присутствии водяного пара

Г) вакуумном дегидрировании в присутствии инертного газа

23. С целью достижения максимальной селективности процесса дегидрирования:

А) процесс осуществляют при высокой объемной скорости подачи сырья с ограниченной конверсией сырья за проход

Б) процесс осуществляют при низкой объемной скорости подачи сырья с неограниченной конверсией сырья за проход

В) при низкой объемной скорости подачи сырья с ограниченной конверсией сырья за проход

Г) при высокой объемной скорости подачи сырья с неограниченной конверсией сырья за проход

Д) все ответы неверны

24. Процесс дегидрирования высших парафинов осуществляют:

А) на стационарном слое полиметаллического алюмоплатинового катализатора

Б) на подвижном слое полиметаллического алюмоплатинового катализатора

В) без катализатора

Г) в кипящем слое мелкозернистого алюмохромового катализатора, непрерывно циркулирующего между реактором и регенератором

25. Дегидрирование олефинов проводят при оптимальных температурах реакции:

А) 600- 700 °С

Б) 800- 900 °С

В) 300-500 °С

Г) необходимых для образования в меньших количествах пропана, бутана и высших парафиновых углеводородов

26. Дегидрирование этилбензола проводят:

А) в трубчатых изотермических или адиабатических реакторах со стационарным слоем катализатора

Б) в трубчатых изотермических или адиабатических реакторах с подвижным слоем катализатора

В) в ректификационных колоннах

Г) в пиролизной колонне

27. Реакции дегидрирования парафинов и олефинов:

А) сильно эндотермичны

Б) экзотермичны

В) характеризуются тем, что выходы целевых продуктов лимитируются равновесием реакции

Г) все ответы неверны.

28. Приемлемые выходы целевых продуктов при дегидрировании парафинов достигаются только при температурах:

А) выше 520°C

Б) выше 570°C

В) выше 600°C

Г) выше 700°C

29. С целью понижения парциального давления исходных углеводородов и увеличения выходов целевых продуктов процессы осуществляют при разбавлении сырья:

А) водяным паром

Б) парогазовой смесью

В) инертным газом

Г) водородом

30. Найдите соответствие:

Основные технологические процессы дегидрирования низших парафинов осуществляют	в вакууме в адиабатических реакторах со стационарным слоем
	в реакторах с псевдооживленным слоем
	при атмосферном давлении с движущимся слоем шарикового платинового катализатора в многоступенчатом реакторном узле
	при повышенном давлении в изотермическом реакторе с неподвижным слоем катализатора

Вопросы к практическому занятию №11

1. Дегидрирования парафиновых углеводородов.

2. Получение этилена.

3. Особенности протекания реакций дегидрирования.
4. Реакции дегидрирования парафинов и олефинов.
5. Физические изменение поверхности катализатора при дегидрировании олефинов.
6. Варианты процессов дегидрирования низших парафинов.
7. Процесс "Катофин" (ABB Lummus Crest/United Catalysts) осуществляют в вакууме в адиабатических реакторах со стационарным слоем алюмохромового катализатора. Тепло, выделяющееся при регенерации катализатора от углеродистых отложений, используют для проведения эндотермической реакции дегидрирования. Почему процесс осуществляют короткими циклами (по 15-25 минут)?
8. Почему при термическом разложении парафиновые углеводороды C_3 и выше (кроме изобутана) подвергаются расщеплению в значительно большей степени, чем дегидрированию?
9. Дегидрирование олефинов проводят при оптимальных температурах реакции 600- 700 °С. Приведите возможные варианты достижения высокой селективности продукта реакции.
10. Предложите пути увеличения межрегенерационного периода катализатора в стационарном слое процесса дегидрирования при сохранении высоких выходов целевого продукта
11. Опишите побочные процессы, ухудшающие промышленные способы дегидрирования углеводородов, связанные с использованием водяного пара, катализатора и жестких термодинамических параметров процесса.

Вопросы к практическому занятию №12

1. Отличия процессов гидрирования и дегидрирования.
2. Катализаторы для дегидрирования.
3. Общая технологическая схема гидрирования углей.
4. Продукты гидрирования углей.
5. Недостатки процесса гидрирования.
6. Аутотермическое дегидрирование.
7. Дегидрирование *n*-бутана.
8. Установки с псевдосжиженным катализатором.
9. В чем различие схем гидрогенизации угля Бергиуса-Пира и Фишера-Тропша? Перечислите преимущества и недостатки схем.

10. Объясните, почему соотношение между скоростями, установленное для чистых углеводородов, не сохраняется при гидрировании их смесей.

11. В условиях, необходимых для проведения основных реакций гидрогенизационной переработки топлив, могут протекать также реакции коксообразования. Предложите технологические способы снижения коксообразования.

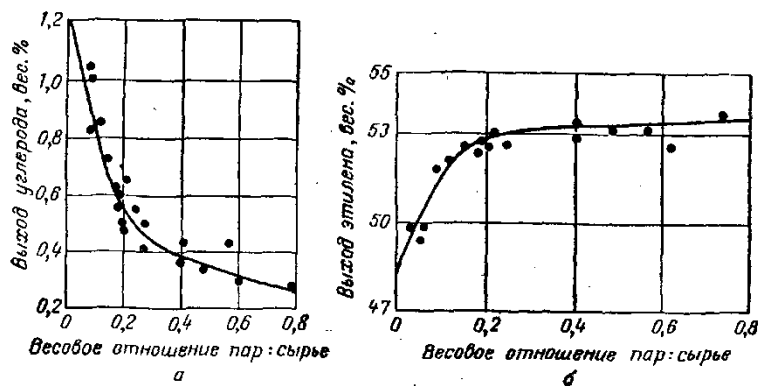
Вопросы к практическому занятию №13

1. Гидрокрекинг алканов.
2. Гидрирование олефинов.
3. Гидрирование ацетилена и его гомологов.
4. Технология гидрирования углеводородов.
5. Реакционные узлы процессов жидкофазного гидрирования.
6. Технология жидкофазного гидрирования.
7. Гидрирование в эмульсиях.
8. Гидрирование парафинов.

9. При фракционировании нефтяного сырья непредельные углеводороды практически неразделимы с алканами, обладающими той же массой, а для получения наиболее качественного бензина необходимо как можно полное устранение непредельных углеводородов из их состава. Предложите технологическую схему, позволяющую разделить непредельные углеводороды с алканами.

10. Атмосферный диоксид углерода может служить дешевым, безопасным и возобновляемым источником углерода для получения органических соединений. На данный момент использование CO_2 в качестве химического сырья ограничивается в связи с термодинамической стабильностью молекулы диоксида углерода и высокой эндотермичностью ее вовлечения в химические взаимодействия. Предложите вероятные способы гидрирования диоксида углерода.

11. На приведенной ниже зависимости выхода углерода (а) и этилена (б) от отношения водяного пара найдите оптимальное процентное значение количества водяного пара, соответствующее максимальной степени конверсии. Возможно ли найденное значение использовать на практике?



Тема № 5. Процессы галогенирования, применяемые в производстве.

1. Прямое замещение водорода на галоген осуществляется:

А) действием свободного галогена на предельный углеводород на свету

Б) действием свободного галогена на предельный углеводород

В) размыканием углерод-водородной связи

Г) действием свободного галогена на предельный углеводород на свету

в отсутствие катализаторов

2. Реакции роста цепи повторяются:

А) до обрыва цепи

Б) роста новой цепи

В) после обрыва цепи

Г) все ответы верны

3. Реакция начала цепи (иницирование) протекает гораздо легче:

А) при освещении

Б) в присутствии инициаторов

В) соединений, легко превращающихся в радикалы

Г) при низком давлении

4. Замещение водорода на галоген в радикалах карбоновых кислот

идет:

А) несколько медленнее

Б) ускоренно с добавками катализаторов

В) не идет при нормальных условиях

Г) протекает самопроизвольно

5. Наибольшее значение в качестве галогенирующих агентов имеют свободные _____ и _____ галогеноводороды.

6. Для ароматических углеводородов реакции замещения водородных атомов в ядре возможны :

А) при введении в боковую цепь галоген в отсутствие катализаторов при нагревании

Б) при расщеплении связи C—C

В) в присутствии катализаторов

Г) подходят все варианты

7. Радикально-цепные реакции проходят с участием:

А) свободных радикалов

Б) свободных радикалов и протекают при замещении атомов водорода в углеводородах, при присоединении галогенов по кратным связям

В) резкого изменения давления

Г) все варианты

8) Для осуществления реакции на стадии зарождения цепи необходимо наличие _____, которые могут образовываться при _____ процессах и методом химического инициирования.

9) При термическом хлорировании (в газовой фазе) зарождение цепи достигается:

А) расщеплением молекулы хлора при высокой температуре (250-500 °С)

Б) расщеплением молекулы хлора при высокой температуре (250-500 °С) с участием стенки аппарата или насадки

В) в отдельных случаях при умеренных температурах (100-200 °С)

Г) все ответы неверны

10) При фотохимическом хлорировании разрыв связи C1-C1 происходит:

А) при облучении реакционной массы ультрафиолетовым светом

Б) при облучении реакционной массы длинами волн видимого спектра

В) при облучении реакционной массы дальним ИК

Г) при облучении реакционной массы жестким излучением

11. В каталитических процессах свободные атомы образуются под действием:

А) цепной реакцией

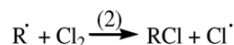
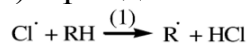
Б) катализатора

В) одностадийной

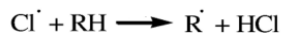
Г) реакции по свободнорадикальному механизму

12. Присоединение к олефинам и диенам происходит:

А) через две повторяющиеся стадии



Б) через одну повторяющуюся стадию



- В) протекание вторичных реакций
 Г) при смещении равновесия обратимой реакции

13. Процесс обрыва цепи протекает:

- А) на стенке аппарата
 Б) за счет рекомбинации углеводородных радикалов
 В) при реакциях с хлорпроизводными - на атомах хлора
 Г) все ответы верны

14. Региоселективная реакция это:

А) реакция, в ходе которой химическим изменениям подвергается преимущественно одно из двух или нескольких положений молекулы субстрата

- Б) процесс обрыва цепи
 В) присоединение галогенов к олефинам и диенам
 Г) димеризация

15. Установите соответствие:

1. Галогенирование йодом можно осуществить	А. используя активирующее облучение УФ-светом
2. Взаимодействие гомологов этилена с галогенами (Cl ₂ , Br ₂) при высоких температурах (>400°C) сопровождается	Б. замещением атома водорода в аллильном положении на галоген
3. Различие в селективности хлорирования и бромирования связано с	В. более высокой реакционной способностью атомарного хлора
4. Галогенирование простейших пятичленных и шестичленных гетероциклических соединений протекает как	Г. реакция электрофильного замещения

16 Непрямое галогенирование:

А) замещение на галоген гидроксильной группы в спиртах и карбоновых кислотах

- Б) кислорода в карбонильных соединениях
 В) алкоксильных групп в простых эфирах
 Г) диазогруппы в ароматических соединениях

17. Один или несколько атомов галогена можно ввести в молекулу органического соединения с помощью:

- А) свободного галоген
 Б) галогенводорода
 В) галогенпроизводных фосфора

Г) оксидов и сульфидов металлов

Д) все перечисленное

18. К реакциям прямого галогенирования относится:

А) замещение водорода на атом галогена в алканах, бензоле и его гомологах

Б) замещение водорода на атом галогена в циклоалканах, алкенах по аллильному углеродному атому

В) замещение водорода на атом галогена в алкенах по аллильному углеродному атому

Г) замещение на галоген MgX-групп в реактивах Гриньяра

19. К числу реакций прямого галогенирования относятся реакции присоединения галогенов и галогенводородов по _____ связи.

20. Галогенирование алканов протекает в основном по:

А) радикальному механизму

Б) механизму аллильного замещением

В) реакции восстановительного элиминирования продукта

Г) все перечисленное

21. В отличие от реакции хлорирования алканов, бромирование является _____ селективной реакцией.

22. Особенность реакции электрофильного галогенирования состоит :

А) в ее высокой селективности: например, из метана образуется только CH_3Cl и не образуются CH_2Cl_2 , CHCl_3 , CCl_4

Б) в низкой селективности

В) избирательной селективности

Г) все перечисленное

23. Взаимодействие гомологов этилена с галогенами (Cl_2 , Br_2) при высоких температурах ($>400^\circ\text{C}$) ведет к:

А) замещению атома водорода в аллильном положении на галоген

Б) атом водорода мигрирует к β -углеродному атому двойной связи и образуется связь между металлом и α -углеродным атомом

В) сохранению двойной связи

Г) все перечисленное

24. Галогенирование боковой цепи ароматических соединений:

А) протекает по свободнорадикальному механизму

Б) радикальному механизму

В) реакции восстановительного элиминирования продукта

Г) механизму присоединения радикала

25. Свободные галогены могут легко реагировать:

А) с активированными ароматическими системами (амины, фенолы)

Б) не могут реагировать с бензолом

В) с этиленом при нормальных условиях

Г) в парогазовой фазе угольной пыли и водяного пара

26. Кислота Льюиса:

А) применяется в качестве катализатора

Б) необходима для поляризации молекулы галогена с целью получения электрофильной атакующей частицы

В) катализирует радикальный механизм

Г) суспендирует реакционные среды

27. Катионы галогена могут:

А) взаимодействовать с замещенными ароматическими соединениями

Б) с ароматическими соединениями

В) способствовать замещению атома водорода в аллильном положении

Г) все ответы неверны.

28. Заместители влияют:

А) на скорость реакции галогенирования

Б) на место вступления галогена

В) как на скорость реакции галогенирования, так и на место вступления галогена

Г) на активизацию бензольного кольца

29. Применение катализатора:

А) обязательно при галогенировании ароматических соединений, содержащих электроноакцепторные дезактивирующие заместители

Б) желательно для увеличения скорости при галогенировании ароматических соединений, содержащих электроноакцепторные дезактивирующие заместители

В) необходимо более глубокого превращения

Г) очистки от низкомолекулярных соединений

30. Найдите соответствие:

<p>К способам получения дихлорэтана из этилена относятся</p> <p>Галогенирование простейших пятичленных и шестичленных гетероциклических соединений протекает как</p>	<p>поликонденсация, термическая и каталитическая полимеризация нестабильных соединений.</p> <p>реакция электрофильного замещения.</p> <hr/> <p>взаимодействие этилена с хлором в среде жидкого дихлорэтана при 20—30° С;</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

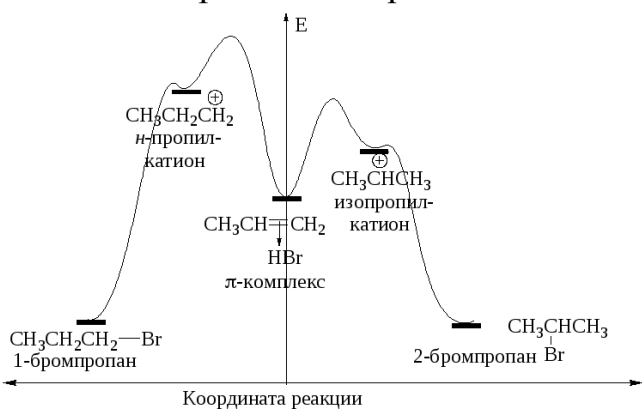
Вопросы к практическому занятию №14

1. Галогенирование гетероциклических соединений.
2. Замещение водорода галогенами у sp -гибридизованного атома углерода.
3. Галогенирование замещенных ароматических соединений.
4. Аллильное галогенирование алкенов.
5. Галогенирование боковой цепи ароматических соединений.
6. Замещение водорода галогенами у ароматического (sp^2 -гибридизованного) атома углерода.
7. Механизм электрофильного замещения.
8. Почему на практике в качестве катализатора галогенирования применяют, как правило, железные стружки?
9. Можно ли повысить экономичность производства алифатических хлорорганических соединений при использовании хлорной меди в качестве катализатора с использованием хлороводорода и кислорода? Подтвердите вывод химизмом процесса на примере метана.
10. Почему при использовании хлористого сульфурита в качестве катализатора при каталитическом хлорировании процесс становится менее экзотермичным? Подтвердите вывод химизмом процесса галогенирования.
11. Старым способом получения четыреххлористого углерода является хлорирование сероуглерода при 50—70° С в присутствии порошкообразной сурьмы (0,2% от количества сероуглерода). В связи с увеличивающимся

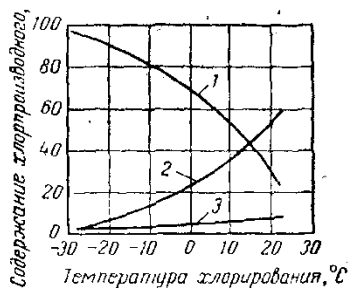
интересом к переработке твердых углеродсодержащих материалов (уголь, торф, древесное сырье, бытовые отходы) предложите поэтапную схему переработки данных видов сырья.

Вопросы к практическому занятию №15

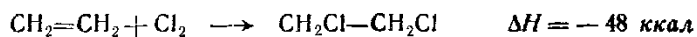
1. Галогенирование соединений с карбонильной группой.
2. Галогенирование карбонильных соединений
3. Механизм реакции, катализируемой кислотой.
4. Галогенирование карбоновых кислот.
5. Галогенирования галогенангидридов кислот.
6. Аномальное гидрогалогенирование, инициируемое перекисями.
7. Легкость образования карбениевых катионов, их устойчивость и реакционная способность.
8. Почему при наличии рядом с двойной связью электроноакцепторного заместителя реакция идёт против правила Марковникова?
9. Исходя из энергетической диаграммы реакции гидробромирования пропена оцените вероятность промышленного синтеза 1-бромпропана.



10. Исходя из представленной зависимости состава продуктов хлорирования этилена от температуры: 1- $C_2H_4Cl_2$; 2- $C_2H_3Cl_3$; 3- $C_2H_2Cl_4$, выберите оптимальные условия получения (1,2-дихлорэтана) и минимальные – для побочных продуктов.



11. Реакция присоединения хлора к этилену протекает с выделением большого количества тепла:



Благодаря чему достигается безопасность процесса (смесь газообразных хлора и этилена взрывоопасна) и улучшаются условия теплопередачи от реакционной массы к охлаждающему агенту?

Тема № 6. Процессы окисления, используемые в производстве.

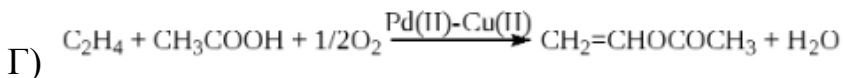
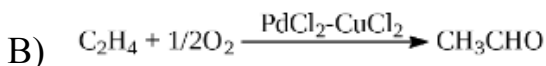
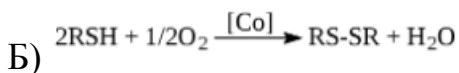
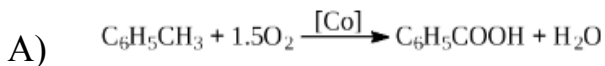
1. В качестве окислителей используют:

- А) O_2 , H_2O_2 , ROOH , O_3 , N_2O
- Б) Cl_2 , Br_2 , Cl_2O
- В) оксид железа в виде железных стружек
- Г) диоксид кремния

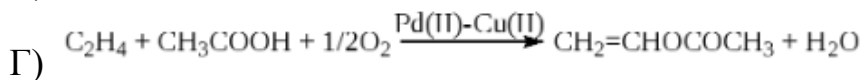
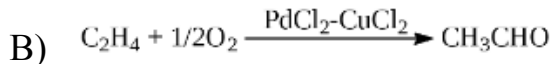
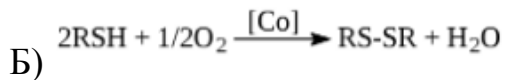
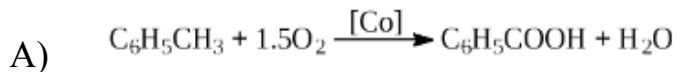
2. Процессы окисления можно классифицировать:

- А) парциальное окисление
- Б) глубокое окисление
- В) гомогенное газофазное окисление
- Г) все ответы верны

3. Радикально-цепное жидкофазное окисление алкилароматических соединений:



4. Реакция Моисеева (синтез винилацетата):



5. Селективные органические растворители, синтетические моющие средства можно получить путем _____.

6. “Вакер”-процесс:

- А) реакция окисления олефинов до карбонильных соединений
- Б) окислительного ацетоксилирования олефинов
- В) эпоксилирование олефинов гидропероксидами
- Г) подходят все варианты

7. Халкон-процесс:

- А) реакция окисления олефинов до карбонильных соединений
- Б) окислительного ацетоксилирования олефинов
- В) эпоксилирование олефинов гидропероксидами
- Г) подходят все варианты

8) Синтез винилацетата (реакция Моисеева) осуществляется в _____ и _____ в присутствии _____

9) Эпоксилирование олефинов гидропероксидами осуществляется в промышленном варианте в растворах:

- А) уксусной кислоты
- Б) комплексов Mo(VI)
- В) ацетальдегида
- Г) все ответы неверны

10) Мерокс-процесс это:

- А) реакция окислительной димеризации меркаптанов
- Б) окислительная димеризация алкинов
- В) окисление (или окислительное дегидрирование) спиртов
- Г) облучение реакционной массы жестким излучением

11. Окисление (или окислительное дегидрирование) спиртов:

- А) реализуется на металлических и окисных катализаторах
- Б) проходит до альдегидов и кетонов

В) одностадийна

Г) проходит по свободнорадикальному механизму

12. Окисление метанола до формальдегида проводится:

А) на оксидах $\text{MoO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ (и др. оксидных катализаторах) процесс протекает в кинетической области при $300 - 350^\circ\text{C}$

Б) на серебряных катализаторах (мелкокристаллическое серебро, Ag/пемза , $\text{Ag}/\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$.) процесс протекает в адиабатическом режиме в тонком слое катализатора

В) в отсутствие протекания вторичных реакций

Г) при смещении равновесия обратимой реакции

13. Каталитические процессы активно применяются для окисления неорганических соединений:

А) процессы дожигания CO , очистка воздуха помещений

Б) получение серы, очистка природного и попутных газов от H_2S

В) процесс Клауса, очистка газовых выбросов и синтез серы

Г) все ответы верны

14. Процесс окисления битумов:

А) основан на окислении кислородом воздуха различных нефтяных остатков

Б) носит дегидрогенизационный характер

В) основан на присоединении азота к олефинам и диенам

Г) носит гидрогенизационный характер

15. Установите соответствие:

1. Признаком окислительного процесса в промышленной органической химии принято считать	А. Введение в исходную молекулу углеводорода атома кислорода
	Б ряд процессов (окислительное метилирование, дегидрирование, аммонолиз), где целевой продукт. может вообще не содержать кислорода
	В. наличие окислительного агента
	Г. получение кислородсодержащих продуктов в результате реакций гидратации, гидролиза, оксосинтеза, расщепления

16. В нефтехимии выбор агентов окисления:

А) Жестко ограничен

Б) Может быть любым из списка: сера, неорганические кислоты, обычные и модифицированные (например, фторсодержащие) перкислоты

В) Может быть любым из списка: озон, растворы перманганата калия и бихромата натрия, органические и неорганические пероксиды

Г) Углекислый газ

17. Чем на практике компенсируют недостаточную активность воздуха(как агента окисления)?

А) Повышением температуры

Б) Увеличением давления

В) Ожижением

Г) Вакуумом

18. Гидропероксиды дороже кислорода, но применение их экономически целесообразно при эпоксидировании олефинов, потому что:

А) Гидропероксиды обладают высокой избирательностью

Б) Возможность получения наряду с оксидом олефина второго ценного продукта

В) В количественном отношении расходуются меньше кислорода

Г) Возможен рециклинг гидропероксидов их повторное использование

19. Перкислоты более эффективные окислители, чем гидропероксиды однако _____ пока _____ делают их неконкурентоспособными по сравнению с гидропероксидами.

20. Для ряда малотоннажных процессов наиболее приемлемым окислителем остается?

А) Озон

Б) пероксид водорода

В) Атмосферный воздух

Г) Азот

21. Почти все углеводороды и их производные, даже такие инертные, как метан _____ вступать в реакции окисления.

22. Окислительные процессы группируют:

А) в соответствии с природой получаемого продукта

Б) с условиями их осуществления

В) по применяемым окислителям

Г) по применяемым катализаторам

23. К окислению по насыщенному атому в парафинах, нефтенах, олефинах, алкиларенах и их производных относят:

Б) Окисление по двойной связи с образованием оксидов олефинов

В) Получение нафталина

Г) Мягкое окисление линейных парафинов до вторичных спиртов

Д) все ответы верны

24. К деструктивному окислению, приводящему к расщеплению углерод-углеродных связей относят:

А) все соединения, перечисленные в п.8

Б) все соединения, перечисленные в п.8 в условиях изменения и/или ужесточения режима окисления

В) Мягкое окисление линейных парафинов до третичных спиртов

Г) комбинированную структуру

25. К окислению, сопровождающемуся связыванием молекул исходных реагентов относят:

А) Реакцию $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3 + \text{NH}_3 + 1,5\text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCN} + 3\text{H}_2\text{O}$,

Б) Органические вещества, содержащие гидрофобную и гидрофильную группы в молекуле

В) Реакцию $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 + 2,5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$

Г) Производство пестицидов

26. Начальными молекулярными продуктами окисления углеводов являются:

А) гидропероксиды

Б) Озон

В) Кислород

Г) Азотная кислота

27. Нестабильные ROOH образуются из:

А) *n*-парафинов

Б) нафтенов

В) гидропероксидов

Г) Дихлорэтана

Д) все варианты верны

28. Мягкое некаталитическое окисление *n*-парафинов:

А) сопровождается цепным распадом соединений с образованием спиртов и карбонильных соединений

Б) проходит с образованием высших спиртов

В) проходит по окислительно-восстановительному механизму

Г) проходит с образованием органических веществ, содержащих гидрофобную и гидрофильную группы в молекуле

29. Карбоновые кислоты без деструкции углеродной цепи образуются только:

А) при окислении метильных групп алкиларенов

Б) при окислении метильных групп алкиларенов через промежуточные последовательные стадии образования первичных гидропероксидов и альдегидов

В) при окислении сорбированного углеводорода на ионе металла кислородом решетки катализатора

Г) все ответы верны

30. Найдите соответствие:

В основу создания процесса ацетоксилирования этилена в среде уксусной кислоты с получением винилацетата лег процесс

Wacker-процесс

К гетерогенно-каталитическим механизму, в которых определяющую роль играют особенности адсорбции реагентов на поверхности контакта, относится процесс

Сорбирования углеводорода на уже окисленной поверхности катализатора, взаимодействуя с ион-радикалом кислорода с образованием продуктов окисления

Окисление толуола до бензойной кислоты относится процесс

Окисления, протекающий без разрыва углеводородной цепи

Вопросы к практическому занятию №17

1. Последовательность стадий при окислении высших парафиновых углеводородов в жидкой фазе.

2. Продукты, получаемые из перекиси алкилов.

3. Как протекает образование промежуточных соединений при окислении высших парафиновых углеводородов?

4. Дайте характеристику начальным молекулярным продуктам окисления углеводов?

5. Механизм образования карбоновых кислот?

6. Два граничных типа гетерогенно-каталитических механизмов ?

7. Какой способ получения для ди- и полиалкиларенов является более экономичным?

8. Что получают методами эпоксидирования в крупных масштабах ?

9. Карбоновые кислоты без деструкции углеродной цепи образуются только при окислении метильных групп алкиларенов через промежуточные последовательные стадии образования первичных гидропероксидов и альдегидов. Предложите более экономичный способ получения ди- и полиалкиларенов.

10. Крупнотоннажные спирты (метанол, этанол, изопропанол, бутанол-1) получают неокислительными методами. Возможны ли окислительные методы получения спиртов? Какие спирты более подходящи для окислительного метода получения?

11. Какой окислитель для ряда малотоннажных процессов является наиболее приемлемым? Приведите аргументы, подтверждающие правильность выбора.

Вопросы к практическому занятию №18

1. Получение этилена и пропилена.

2. Примеры промышленных катализаторов с использованием палладиевого комплекса.

3. Особенности процесса получения винилацетата ацетоксилированием этилена в среде уксусной кислоты.

4. Назовите продукты окисления метильных групп алкиларенов через промежуточные последовательные стадии образования первичных гидропероксидов и альдегидов?

5. Механизм образования карбоновых кислот?

6. Два граничных типа гетерогенно-каталитических механизмов ?

7. Какой способ получения для ди- и полиалкиларенов является более экономичным?

8. Особенности применения гетерогенных катализаторов?

9. Дайте объяснение тому, что образующиеся спирты или альдегиды содержат на один атом углерода меньше, чем исходный углеводород.

10. При окислении парафиновых углеводородов в жидкой фазе в присутствии слабых кислот процесс можно задержать на стадии образования спиртов: слабые кислоты, например уксусная и, в особенности борная, этерифицируют спирт и приостанавливают или замедляют его дальнейшее

окисление. Объясните механизм влияния перманганата при окислении парафиновых углеводородов в жидкой фазе вместо слабых кислот.

11. Для получения оксида этилена был разработан газофазный процесс прямого окисления этилена на гетерогенном катализаторе, содержащем серебро на малопористом носителе. Современные установки в большинстве ориентируются на кислород, но потери этилена пока не удается снизить менее 25–30%. Предложите пути интенсификации процесса получения оксида этилена.