

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кувардин Николай Владимирович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 10.09.2023 08:58:16
Уникальный программный ключ:
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4eba99aa1cb28

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой фунда-
ментальной химии и химиче-
ской технологии

(наименование кафедры)



Н.В. Кувардин

(подпись, инициалы, фамилия)

« 29 » июня 2023 г.

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

Механизмы органических реакций

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 04.03.01 Химия

(код и наименование ОПОП ВО)

Курск-2023

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Тема 1. Общие сведения о механизмах органических реакций

1. Приведите классификацию органических реакций: по типу разрыва связей, по типу превращения. Ответ поясните примерами.
2. Приведите классификацию реагентов: радикальные, нуклеофильные, электрофильные. Ответ поясните примерами.
3. Опишите типы химической связи; дайте пояснения по гибридизации атома углерода в органических соединениях. Ответ поясните конкретными примерами.
4. Дайте определение промежуточных частиц (интермедиатов): радикалы, катион-радикалы, карбокатионы, карбанионы, анион-радикалы, карбены, нитрены. Ответ поясните примерами.
5. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты. Резонансные структуры, правила их построения. Приведите примеры групп с +I, -I, +M и -M-эффектами. Дайте определение эффекту гиперконъюгации.
6. Электрофильное присоединение (Ad_E). Общее представление о механизме реакций, π - и σ -комплексы, ониевые ионы. Стере- и региоселективность. Правило Марковникова (статический и динамический эффекты).

Тема 2. Механизмы реакций электрофильного присоединения к непредельным углеводородам

1. Объясните, почему в случае алкильных заместителей при атоме углерода с двойной связью, скорость реакции электрофильного присоединения увеличивается (на примере 2-метилпропена).
2. В каком случае скорость реакции электрофильного присоединения уменьшится: в случае присоединения брома в инертном растворителе к пропену или к 3-нитропропену? Объясните и приведите уравнения реакции. Напишите механизмы.
3. Объясните почему присоединение брома к бутену-2 протекает как *анти*-присоединение. Приведите механизм реакции.
4. Напишите реакции присоединения брома в инертном растворителе к пентену-2. Назовите полученные продукты реакции. Что понимают под реакциями протекающими стереоспецифично?
5. Напишите реакции присоединения брома в водной среде к бутену-2. Приведите механизм. Что понимают под реакциями сопряженного присоединения?
6. Приведите механизм реакции присоединения брома к стиrolу. Почему образуется продукт *син*-присоединения?

Тема 3. Механизмы реакций нуклеофильного замещения в функционально производных углеводородах

1. Напишите реакцию взаимодействия этилбромидом с гидросульфитом натрия. По какому механизму протекает реакция? Напишите механизм реакции.
2. Напишите реакцию гидролиза пропилбромидом в щелочной среде. Приведите механизм реакции.
3. Напишите реакцию гидролиза бензилбромидом в щелочной среде. Приведите механизм реакции.
4. По какому механизму S_N1 или S_N2 протекает гидролиз *трет*-бутилбромидом? Приведите механизм реакции.
5. Получите диэтиловый эфир, используя в качестве субстрата этилбромид. Какой нуклеофил необходимо взять? Напишите механизм реакции.

6. Можно ли получить нитроэтан из этанбромиды? По какому механизму проходит реакция? Напишите реакцию и приведите ее механизм.

Тема 4. Механизмы реакций электрофильного замещения в ароматических соединениях

1. Для каких классов соединений характерны реакции электрофильного замещения? Приведите примеры и ответ обоснуйте.
2. С чем связана склонность ароматических соединений к реакциям электрофильного замещения? Ответ обоснуйте.
3. Дайте классификацию электрофилов по их силе.
4. Напишите реакции образования сильных электрофилов, электрофилов средней силы и слабых электрофилов.
5. Какой электрофил применяют в реакциях нитрозирования? Напишите реакции его образования.
6. Какой электрофил применяют в реакциях меркурирования? Напишите реакции его образования.

Тема 5. Механизмы реакций нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах и их производных

1. Объясните, почему для проведения реакции этерификации кислот спиртами необходимо применение сильной минеральной кислоты? Приведите механизм реакции на примере этерификации метанолом пропановой кислоты.
2. Приведите механизм гидролиза метилэтаната в присутствии кислотного катализа. Может ли проходить гидролиз без применения катализатора?
3. Приведите механизм гидролиза метилбензоата в присутствии основного катализатора.
4. Объясните влияние заместителя в производных карбоновых кислотах на реакционную способность в реакциях нуклеофильного замещения.
5. Приведите механизм переэтерификации метилэтаната при нагревании с этанолом. Какой продукт образуется. Предложите катализатор.
6. Объясните, с точки зрения строения карбоновой кислоты и хлорангидрида карбоновой кислоты, почему реакции нуклеофильного замещения на амины проходят с различной скоростью.

Тема 6. Механизмы реакций нуклеофильного присоединения-отщепления в карбонильных соединениях

1. Напишите реакцию взаимодействия пропионового альдегида с 3-аминопирролом. Назовите продукты реакции. Приведите механизм. Какие соединения образуются при взаимодействии пропионового альдегида? Устойчивы ли такого типа имины.
2. Напишите реакцию взаимодействия метилэтилкетона с циановодородом. Приведите механизм реакции. Циановодород газ – как практически проводят реакции? Для чего в органическом синтезе применяют циангидрины?
3. Объясните, какое из соединений легче реагирует с нуклеофильными реагентами: пропионовый альдегид и 3-хлорпропионовый альдегид. Ответ обоснуйте. Напишите реакции его с синильной кислотой.
4. Используя ацетилен получите соответствующий альдегид и напишите реакцию его с гидразином. Приведите механизмы реакций.
5. Приведите механизм реакции присоединения воды к трихлоруксусному альдегиду. Где находит применение продукт реакции?
6. Предложите схему получения бензальдегида из толуола и напишите реакции его с метиловым спиртом в присутствии основания. Приведите механизм реакции.

Тема 7. Механизмы реакций конденсации различных классов органических соединений

1. Какие продукты получаются при нагревании трихлоруксусного альдегида в щелочной среде? Напишите реакцию.
2. Какие продукты получаются при нагревании формальдегида в щелочной среде? Напишите реакцию.
3. Напишите механизм альдольной конденсации, если в качестве альдегида используется бутаналь.
4. В чем суть реакции Кневенагеля?
5. Опишите условия проведения конденсации Реформатского.
6. Опишите условия и особенности проведения реакции Дикмана. Какие продукты получают по реакции Дикмана?

Шкала оценивания: 5-балльная.

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1.2 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Тема 1. Общие сведения о механизмах органических реакций

1. Детальное описание хода реакции по стадиям, которое показывает, в каком порядке и как разрываются химические связи в реагирующих молекулах и образуются новые связи и молекулы:

- а) конечный результат реакции; б) промежуточный продукт;
 в) механизм реакций; г) индуктивный эффект
2. Нуклеофил – ...:
 а) частица, которая атакует атом углерода, предоставляя ему электронную пару;
 б) частица, которая атакует атом углерода и имеет свободную орбиталь;
 в) частица с полным или частичным положительным зарядом на атоме углерода;
 г) радикальная частица
3. Выберите правильный ответ, что относят к хорошо уходящим группам
 а) RSO_2O^- ; б) NH_2^- ; в) OH^- ; г) все вышеперечисленное
4. Самый высокий энергетический барьер в реакциях электрофильного замещения связан
 а) с образованием σ -комплекса; б) с образованием π -комплекса;
 в) с отщеплением H^+ ; г) с образованием π -комплекса и σ -комплекса
5. Свободные радикалы – частицы...
 а) содержащие один неспаренный электрон;
 б) содержащие два спаренных или три неспаренных электронов;
 в) заряженные отрицательно;
 г) заряженные положительно
6. Сколько основных стадий в механизме реакций радикального замещения?
 а) Две; б) Пять; в) Три; г) Одна
7. Стадия, на которой образуются свободные радикалы в реакциях радикального замещения –
 а) Стадия роста цепи; б) Стадия инициирования;
 в) Стадия обрыва цепи; г) Стадия удлинения цепи
8. По какому механизму проходит реакция нитрования (Коновалова)?
 а) Свободнорадикальному; б) Цепному;
 в) Ионообменному; г) Электрофильного замещения
9. На стадии обрыва цепи в реакциях радикального галогенирования алканов образуются:
 а) органические радикалы; б) радикалы галогена;
 в) только молекулы; г) катионы галогена
10. На стадии роста цепи в реакциях радикального галогенирования алканов образуются:
 а) свободные радикалы и молекулы; б) органические анионы;
 в) анионы галогена; г) только молекулы
11. На стадии инициирования реакции радикального замещения под воздействием облучения образуются:
 а) катионы; б) свободные радикалы; в) молекулы продукта; г) анионы
12. Состав продуктов хлорирования алканов при низкой температуре подчиняется:
 а) термодинамическому контролю; б) является хемоселективным;
 в) кинетическому контролю; г) является региоселективным

Тема 2. Механизмы реакций электрофильного присоединения к непредельным углеводородам

1. Детальное описание хода реакции по стадиям, которое показывает, в каком порядке и как разрываются химические связи в реагирующих молекулах и образуются новые связи и молекулы –:
 а) конечный результат реакции; б) промежуточный продукт;
 в) механизм реакций; г) индуктивный эффект
2. Карбокатионом называют:
 а) частицу, обладающую избытком электронной плотности, чаще всего отрицательно заряженную или имеющую неподеленную электронную пару;
 б) заряженную частицу, имеющую свободную р-орбиталь на атоме углерода;
 в) органическое соединение, состоящее исключительно из атомов углерода и водорода;

- г) конденсация карбонильных соединений с веществами, содержащими активную метиленовую группу в присутствии оснований
3. При присоединении протонных кислот и воды к несимметричным алкенам и алкинам атом водорода присоединяется к наиболее гидrogenизированному атому углерода представляет собой:
- а) правило Зайцева; б) теория Бутлерова; в) правило Марковникова; г) закон Фарадея
4. Частицы с недостатком электронной плотности –:
- а) катионы; б) галогены; в) нуклеофилы; г) электрофилы
5. Укажите количество карбокатионов, образующихся в реакциях электрофильного присоединения к несимметричным алкенам на второй стадии реакции:
- а) три карбокатиона; б) два карбокатиона; в) четыре карбокатиона; г) пять карбокатионов
6. Реакции бромирования алкенов протекают
- а) стереоспецифично; б) региоселективно;
в) через образование σ -комплекса; г) как *син*-присоединение
7. Электрофильное присоединение галогенов по тройной связи протекает как
- а) *син*-присоединение; б) *анти*-присоединение;
в) *син*- и *анти*-присоединение; г) нет правильного ответа
8. При наличии рядом с двойной связью электроноакцепторного заместителя присоединение бромистого водорода идет
- а) по правилу Марковникова; б) против правила Марковникова;
в) по правилу Зайцева; г) против правила Зайцева
9. Если структура субстрата делает возможным его расщепление, то реакция всегда конкурирует с реакцией:
- а) присоединения; б) галогенирования; в) дегидратации; г) замещения
10. Электрофильное присоединение брома к этилену в водной среде приводит
- а) 1,2-дибромэтано; б) этанолу; в) 2-бромэтано; г) смеси 1,2-дибромэтана и этанола
11. 1-Хлор-2-пропанол можно получить при действии на пропилен
- а) хлора в хлороформе; б) хлора в ДМФА; в) хлора в воде; г) хлора в спирте
12. Из предложенных частиц выберите электрофилы
- а) H^+ , NO_2^+ ; б) OH^- , Br^- ; в) $CH_3-CH_2^+$, $CH_3-CH^+-CH_3$; г) HBr

Тема 3. Механизмы реакций нуклеофильного замещения в функционально производных углеводородах

1. Выберите правильное понятие реакции нуклеофильного замещения?
- а) Реакции, в которых атаку на начальной стадии осуществляет нуклеофил – частица, заряженная отрицательно или имеющая свободную электронную пару. На конечной стадии образующийся карбанион подвергается электрофильной атаке;
- б) Реакции, в которых атаку осуществляет электрофил – частица, заряженная положительно или имеющая дефицит электронов. При образовании новой связи уходящая частица – электрофуг отщепляется без своей электронной пары;
- в) Реакции, в которых атаку на начальной стадии осуществляет электрофил – частица, заряженная положительно или имеющая дефицит электронов. На конечной стадии образующийся карбокатион подвергается нуклеофильной атаке;
- г) Реакции замещения, в которых атаку осуществляет нуклеофил – реагент, несущий неподеленную электронную пару
2. Как называется механизм реакции S_N1 ?
- а) мономолекулярного нуклеофильного замещения;
- б) бимолекулярного нуклеофильного замещения;
- в) бимолекулярного электрофильного присоединения;
- г) тримолекулярного электрофильного присоединения
3. Какие стадии в себя включает механизм реакции S_N1 ?

- а) Ионизация субстрата с образованием карбокатиона; Нуклеофильная атака на карбокатион;
- б) Гидратация; Присоединение спирта с образованием простого эфира; Присоединение хлорангидридов и/или карбоновых кислот;
- в) Реакция Риттера; Тримеризация нитрилов; Гидролиз нитрилов и изонитрилов;
- г) Карбонилирование; Присоединение аммиака и/или аминов; Присоединение хлорангидридов и/или карбоновых кислот
4. Скорость реакции S_N1 не зависит от:
- а) концентрации нуклеофила;
- б) концентрации нуклеофила и прямо пропорциональна концентрации субстрата;
- в) как от концентрации нуклеофила, так и концентрации субстрата;
- г) концентрации субстрата
5. Как называется механизм реакции S_N2 ?
- а) мономолекулярного нуклеофильного замещения;
- б) бимолекулярного нуклеофильного замещения;
- в) бимолекулярного электрофильного присоединения;
- г) тримолекулярного электрофильного присоединения
6. Скорость реакции S_N2 зависит от:
- а) только от концентрации нуклеофила;
- б) концентрации нуклеофила и обратно пропорциональна концентрации субстрата;
- в) от концентрации нуклеофила и концентрации субстрата;
- г) только от концентрации субстрата
7. Что такое нуклеофильность?
- а) величина кинетическая, т. е. влияет исключительно на скорость реакции;
- б) относительная величина, характеризующая способность влияния нуклеофила на скорость химической реакции нуклеофильного замещения;
- в) нейтральная молекула или отрицательно заряженная частица способная отдавать пару электронов при образовании связи с любым атомом, кроме водорода;
- г) величина кинетическая, т.е. есть, не влияет на скорость реакции
8. Какое уравнение применяют на практике для определения скорости реакции, идущей по механизму S_N2 ?
- а) Клайзена; б) Свена-Скотта; в) Бутлерова; г) Лебедева
9. Реакции по механизму S_N2 протекают:
- а) при действии слабых нуклеофилов; б) при действии слабых оснований;
- в) при действии сильных нуклеофилов; г) при действии слабых и сильных нуклеофилов
10. Скорость реакции по механизму S_N2 описывается кинетическим уравнением
- а) первого порядка; б) нулевого порядка;
- в) третьего порядка; г) второго порядка
11. Скорость реакции по механизму S_N1 описывается кинетическим уравнением
- а) первого порядка; б) нулевого порядка;
- в) третьего порядка; г) второго порядка
12. Через одностадийный синхронный процесс протекают реакции по механизму
- а) S_N1 ; б) S_N2 ; в) S_N ; г) S_N1-E

Тема 4. Механизмы реакций электрофильного замещения в ароматических соединениях

1. Что называют аренодиевым ионом?
- а) σ -комплекс; б) π -комплекс; в) H^+ ; г) E^+
2. Самый высокий энергетический барьер в реакциях электрофильного замещения связан?
- а) с образованием σ -комплекса;
- б) с образованием π -комплекса;
- в) с отщеплением H^+ ;

- г) с образованием π -комплекса и σ -комплекса
3. Что обозначает термин "inco" (атака в inco-положение)?
- атака или замещение в орто-положение водородом;
 - атака или замещение в мета-положение водородом;
 - атака или замещение в пара-положение водородом;
 - атака или замещение в положение заместителем, отличным от водорода
4. Активирующие орто-, пара- ориентирующие группы проявляют:
- отрицательный индуктивный эффект и положительный мезомерный эффект;
 - отрицательный индуктивный эффект и отрицательный мезомерный эффект;
 - положительный индуктивный эффект и положительный мезомерный эффект;
 - положительный индуктивный эффект и отрицательный мезомерный эффект
5. Дезактивирующие мета-ориентирующие группы проявляют:
- отрицательный индуктивный эффект $-I$ и отрицательный мезомерный эффект $-M$;
 - положительный индуктивный эффект $+I$ и отрицательный мезомерный эффект $-M$;
 - отрицательный индуктивный эффект $-I$ и положительный мезомерный эффект $+M$;
 - положительный индуктивный эффект $+I$ и положительный мезомерный эффект $+M$
6. К ориентантам I рода в ароматическом ряду относят
- аминогруппу; б) карбоксигруппу;
 - нитрогруппу; г) цианогруппу
7. К ориентантам II рода в ароматическом ряду относят
- аминогруппу и цианогруппу; б) карбоксигруппу;
 - метильную группу; г) гидроксигруппу
8. Метилирование бромистым метилом бензола проводят в присутствии катализатора
- бромид алюминия; б) платины; в) палладия; г) никеля
9. Если оба заместителя электронодонорные, то ориентацию в реакциях электрофильного замещения, определяет
- более слабая электронодонорная группа;
 - более сильная электронодонорная группа;
 - более слабая электроноакцепторная группа;
 - более сильная электроноакцепторная группа
10. Бензол впервые получен
- Э.Митчерлихом; б) А.Кекуле; в) М. Фарадеем; г) Л. Полингом
11. К многоядерным гомологам бензола с конденсированными бензольными ядрами относят следующие соединения
- дифенил, трифенилметан;
 - дифенил, трифенилметан, нафталин;
 - нафталин, антрацен, дифенил;
 - нафталин, антрацен, фенантрен
12. Каждый атом углерода в бензоле за счет sp^2 -гибридных орбиталей образует
- 3 σ -связи – 1 связи с соседними С-атомами и 1 связь с Н-атомом;
 - 3 σ -связи – 2 связи с соседними С-атомами и 1 связь с Н-атомом;
 - 2 σ -связи – 2 связи с соседними С-атомами и 1 связь с Н-атомом;
 - 2 σ -связи – 2 связи с соседними С-атомами и 3 связь с Н-атомом

Тема 5. Механизмы реакций нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах и их производных

1. Реакции, в которых уходящая группа в субстрате замещается под действием нуклеофильных агентов, называются реакциями
- нуклеофильного замещения;
 - электрофильного замещения;
 - нуклеофильного присоединения;
 - электрофильного присоединения

2. В качестве нуклеофильного агента в реакциях нуклеофильного замещения может выступать
- анион или нейтральная молекула, обладающая электронодонорными свойствами;
 - катион;
 - нейтральная молекула, обладающая электроноакцепторными свойствами;
 - любой ион
3. Нестабильный промежуточный анион представляет собой
- нуклеофил; б) электрофил; в) субстрат; г) интермедиат
4. Производные карбоновых кислот, как и сами кислоты, способны вступать в реакции нуклеофильного замещения у атома углерода, имеющего гибридизацию
- sp ; б) sp^2 ; в) sp^3 ; г) sp^2 и sp^3
5. Легкость протекания реакции нуклеофильного замещения зависит от
- наличия катализатора кислоты Льюиса;
 - величины положительного заряда δ^+ на любом атоме углерода;
 - не зависит от положения карбоксильной группы;
 - величины положительного заряда δ^+ на атоме углерода карбоксильной группы и от нуклеофильности атакующего реагента
6. Величина положительного заряда δ^+ на атоме углерода карбоксильной группы в функциональных производных карбоновых кислот алифатического ряда
- увеличивается с ростом -I-эффекта и уменьшается с ростом +M-эффекта заместителя;
 - увеличивается с ростом +I-эффекта и уменьшается с увеличением -M-эффекта заместителя;
 - увеличивается с ростом -I-эффекта и уменьшается с ростом -M-эффекта заместителя;
 - уменьшается с ростом +I-эффекта
7. Ацилирующей способностью не обладают
- карбоновые кислоты и сложные эфиры;
 - галогенангидриды;
 - амиды;
 - кетоны
8. Более сильным нуклеофилом является
- карбоксилат-ион;
 - карбоновая кислота;
 - галогенангидриды;
 - хлорангидриды
9. Присутствие объемных заместителей около реакционного центра в спирте или кислоте реакцию этерификации
- ускоряет;
 - не изменяет;
 - замедляет;
 - нет правильного ответа
10. Общим структурным элементом производных карбоновых кислот является
- ацетильная группа;
 - ацильная группа;
 - формильная группа;
 - бензоильная группа
11. Взаимопревращения кислот и их функциональных замещенных могут рассматриваться как
- присоединение у ацильного атома углерода;
 - присоединение у карбонильного атома кислорода;
 - замещение у ацильного атома углерода;
 - замещение у карбонильного атома кислорода
12. Механизм реакций производных с нуклеофилами включает обязательные стадии
- присоединение нуклеофила к атому кислорода и отщепление аниона;
 - присоединение нуклеофила по карбонильной группе и отщепление аниона;
 - замещение функциональной группы и отщепление аниона;
 - замещение карбонильной группы и отщепление аниона

Тема 6. Механизмы реакций нуклеофильного присоединения-отщепления в карбонильных соединениях

1. Двойная связь в карбонильной группе сильно поляризована из-за:

- а) Большого различия в электроотрицательности кислорода и углерода;
 - б) Большого различия в электроотрицательности кислорода и водорода;
 - в) Большого различия в электроотрицательности углерода и водорода;
 - г) Различия в электроотрицательности атомов углеродной цепи
2. Какие свойства проявляет атом углерода карбонильной группы?
- а) Электрофильные; б) Нуклеофильные; в) Кислотные; г) Нейтральные
3. Какой тип реакций имеет преобладающее значение для карбонильных соединений?
- а) Нуклеофильного присоединения и присоединения-отщепления;
 - б) Электрофильного замещения;
 - в) Электрофильного присоединения;
 - г) Радикального замещения
4. По какому механизму протекают реакции альдегидов с N-нуклеофилами?
- а) $Ad_N - E$; б) S_R ; в) Ad_{N2} ; г) S_E
5. Полуацетали – соединения, содержащие:
- а) Одновременно алкокси- и гидроксигруппу у одного атома углерода;
 - б) Алкокси- и гидроксигруппу у соседних атомов углерода;
 - в) Алкоксигруппу;
 - г) Гидроксигруппу
6. Какие соединения образуются в результате реакции альдегидов с синильной кислотой?
- а) Гидроксинитрилы; б) Нитрилы; в) Спирты; г) Амины
7. Реакции отщепления называют еще реакциями
- а) замещения; в) гидрирования; б) элиминирования; г) нитрования
8. Если протон в субстрате обладает достаточно высокой кислотностью, а группа X отщепляется трудно, то реакция протекает по механизму:
- а) $E1$; в) $E1_{св}$; б) $E2$; г) S_{N1}
9. Если структура субстрата делает возможным его расщепление, то реакция всегда конкурирует с реакцией:
- а) присоединения; б) галогенирования; в) дегидратации; г) замещения
10. Выбрать правильный ответ, что для предотвращения всех типов изомеризации необходимо перевести реакцию из области:
- а) $S_{N1} - E1$ в область $S_{N2} - E2$; б) $S_{N2} - E2$ в область $S_{N1} - E1$;
 - в) $S_{N1} - E2$ в область $S_{N2} - E1$; г) $S_{N2} - E1$ в область $S_{N1} - E2$
11. Присоединение циановодорода к альдегидам и кетонам проходит по механизму
- а) нуклеофильного замещения;
 - б) нуклеофильного присоединения;
 - в) нуклеофильного присоединения-отщепления;
 - г) электрофильного присоединения
12. Реакции с N-нуклеофилами альдегидов и кетонов протекают по механизму
- а) нуклеофильного замещения;
 - б) нуклеофильного присоединения;
 - в) нуклеофильного присоединения-отщепления;
 - г) электрофильного присоединения-отщепления

Тема 7. Механизмы реакций конденсации различных классов органических соединений

1. Под реакциями конденсации понимают:
- а) реакции образования из простых молекул простых соединений;
 - б) реакции образования из простых молекул конденсированных циклических соединений, димеров, олигомеров или полимерных веществ;
 - в) реакции образования из простых веществ сложных;
 - г) реакции образования из сложных молекул более простых
2. Конденсация Клайзена –

- а) взаимодействие сложных эфиров с другими соединениями;
 - б) взаимодействие сложных эфиров с соединениями, содержащими активированную метиленовую группу, в присутствии кислотных катализаторов с образованием новой углерод-углеродной связи;
 - в) взаимодействие сложных эфиров с соединениями, содержащими активированную метиленовую группу, в присутствии основных катализаторов с образованием новой углерод-углеродной связи;
 - г) взаимодействие сложных эфиров с простыми веществами
3. Выберите из предложенного ниже другое название конденсации Клайзена:
- а) сложноэфирная конденсация;
 - б) альдольная конденсация;
 - в) кротоновая конденсация;
 - г) бензоиновая конденсация
4. Что чаще всего применяют в качестве конденсирующих агентов:
- а) щелочные металлы, неорганические и органические основания, алканы;
 - б) металлический натрий, алкоголяты щелочных металлов в суспензии или спиртовых растворах, амид или гидрид натрия, мезитилмагнийбромид, трифенилметилнатрий;
 - в) молекулы органических соединений алифатического ряда;
 - г) вещества, которые связывают отщепляющиеся соединения и которые образуют реакционные промежуточные продукты неорганического характера или действуют как катализаторы
5. Наличие какой группы в соединении позволяет проводить конденсацию Клайзена:
- а) оксогруппы; б) нитрогруппы; в) метиленовой группы; г) гидроксогруппы
6. Выберите верное суждение о конденсации Клайзена:
- а) обратима;
 - б) вступают только неорганические вещества;
 - в) вступают все вещества органического происхождения;
 - г) необратима
7. Что такое карбонильный компонент?
- а) молекула, которая вступает в реакцию по метиленовой группе;
 - б) молекула, которая вступает в реакцию по карбонильной группе;
 - в) частицы (как правило, неустойчивые), содержащие один или несколько неспаренных электронов на внешней электронной оболочке. По другому определению свободный радикал – вид молекулы или атома, способный к независимому существованию и имеющий один или два неспаренных электрона;
 - г) нет правильного ответа
8. К основным типам реакций конденсации карбонильных соединений относят:
- а) амидирование, ацилирование, реакция Фриделя-Крафтса;
 - б) реакция Вагнера, реакция Лебедева, реакция Принса;
 - в) альдольная и кротоновая реакции, реакция Канниццаро, реакция Тищенко;
 - г) реакция Кучерова, реакция Коновалова, реакция Семенова
9. В альдольной конденсации на медленной первой стадии катализатор отрывает протон от альдегида с образованием ...
- а) карбаниона; б) оксониевого иона; в) гидроксид-иона; г) нуклеофил
10. Что называют альдольной конденсацией?
- а) конденсация предусматривает обратимое взаимодействие двух молекул альдегида или кетона в присутствии кислоты или оснований с образованием β -гидроксиальдегидов (кетонов), которые называют альдолями;
 - б) превращение ароматических альдегидов в ароматические бензоины, которые катализируются цианидами;
 - в) конденсация карбонильных соединений с веществами, содержащими активную метиленовую группу в присутствии оснований;

г) реакция заключается в конденсации альдегидов и кетонов со сложными эфирами α -галогензамещенных алифатических карбоновых кислот и с α -галогенкетонами

11. Что называют реакцией Канниццаро?

а) реакция диспропорционирования альдегидов не содержащих атома водорода в α -положении по отношению к карбонильной группе;

б) реакция заключается в конденсации альдегидов и кетонов со сложными эфирами α -галогензамещенных алифатических карбоновых кислот и с α -галогенкетонами;

в) состоит в некатализируемой основаниями конденсации ароматического альдегида или иного, не имеющего α -водородных атомов, с алифатическим альдегидом или кетоном;

г) диспропорционирование альдегидов с образованием сложных эфиров под действием алкоголятов алюминия

12. В промышленности реакцию Тищенко используют для получения?

а) сложных эфиров; б) 1,2-дихлорэтана; в) бензола; г) акриловой кислоты

Шкала оценивания: 5 балльная.

Критерии оценивания:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **1 балл**, не выполнено – **0 баллов**.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

– 12-9 **баллов** соответствуют оценке «отлично»;

– 8-7 **баллов** – оценке «хорошо»;

– 6-5 **баллов** – оценке «удовлетворительно»;

– 4 **балла и менее** – оценке «неудовлетворительно».

1.3 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Лекторская контрольная (итоговая)

Вариант 1

Задание 1. Напишите реакцию метилирования *n*-гидроксибензойной кислоты йодистым метилом в присутствии хлорида алюминия. Приведите механизм реакции. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенной реакции.

Задание 2. Напишите реакцию взаимодействия гидразина с двухкратным избытком пропионового альдегида. Назовите продукт реакции.

Задание 3. Напишите реакцию Дарзана, если в качестве исходных компонентов использованы уксусный альдегид, этиловый эфир хлоруксусной кислоты и этилат натрия.

Вариант 2

Задание 1. Напишите реакцию метилирования *o*-гидроксибензойной кислоты йодистым метилом в присутствии хлорида алюминия. Приведите механизм реакции. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенной реакции.

Задание 2. Получите *n*-нитробензальдегид из бензола и используйте его в реакциях с гидросульфитом натрия, фенилгидразином. Приведите механизмы реакций нуклеофильного присоединения. Назовите продукты реакции.

Задание 3. Напишите реакцию взаимодействия пропанона-2 с малонодинитрилом при нагревании в присутствии пиридина. Назовите продукт реакции.

Вариант 3

Задание 1. Напишите реакцию метилирования *m*-нитробензойной кислоты йодистым метилом в присутствии хлорида алюминия. Приведите механизм реакции. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенной реакции.

Задание 2. Напишите реакцию взаимодействия ацетиленида натрия с метилэтилкетонем. По какому механизму протекает реакция? Назовите продукт реакции.

Задание 3. Напишите реакцию взаимодействия бензальдегида с малонодинитрилом при нагревании в присутствии пиридина. Назовите продукт реакции.

Вариант 4

Задание 1. Напишите реакции нитрования *m*-ксилола нитрующей смесью. Приведите механизм реакции. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенным реакциям.

Задание 2. Определите строение вещества состава C_8H_8O , если оно вступает в реакцию с фенилгидразином, гидросульфитом натрия, а при окислении образует изофталевую кислоту. Для реакции, проходящей по механизму нуклеофильного присоединения-отщепления, напишите механизм реакции.

Задание 3. Напишите реакцию взаимодействия пропаналя с малонодинитрилом при нагревании в присутствии пиперидина. Назовите продукт реакции.

Вариант 5

Задание 1. Напишите реакцию получения 4-бром-1-нитробензола из 1,4-дибромбензола. По какому механизму проходит данная реакция?

Задание 2. Определите строение вещества состава C_8H_8O , если оно вступает в реакцию с фенилгидразином, гидросульфитом натрия, а при окислении образует терефталевую кислоту. Для реакции, проходящей по механизму нуклеофильного присоединения-отщепления, напишите механизм реакции.

Задание 3. Какие продукты можно получить при взаимодействии смеси уксусного и пропионового альдегидов в щелочной среде? Напишите реакции.

Вариант 6

Задание 1. Напишите реакцию взаимодействия хлористого водорода с 3-нитропропеном. Опишите механизм. Назовите продукты реакции.

Задание 2. Получите бутанон-2 из бутина-1 и напишите реакции кетона с гидроксиламином, анилином. Напишите механизм реакции образования имина.

Задание 3. Как изменяется реакционная способность при введении в молекулу ароматического альдегида электроноакцепторного заместителя при проведении реакции Перкина?

Вариант 7

Задание 1. Напишите механизм реакции взаимодействия нитроэтена с бромистым водородом. Назовите основной продукт реакции. Может ли образовываться побочный продукт?

Задание 2. Расположите следующие соединения в ряд по увеличению реакционной способности в реакциях нуклеофильного присоединения: пропионовый альдегид, 2-нитропропионовый альдегид, изомасляный альдегид, уксусный альдегид. Ответ обоснуйте.

Задание 3. Напишите механизм реакции присоединения PCl_5 к 2-метилпропаналу и пропанону-2. Какое из карбонильных соединений обладает более высокой реакционной способностью в приведенной реакции? Дайте пояснения.

Вариант 8

Задание 1. Напишите реакцию взаимодействия брома в инертном растворителе с *n*-нитрофенилэтенем. Приведите механизм.

Задание 2. Расположите следующие соединения в ряд по увеличению реакционной способности в реакциях нуклеофильного присоединения: бензальдегид, *n*-метилбензальдегид, *n*-нитробензальдегид, *n*-бром-бензальдегид. Ответ обоснуйте.

Задание 3. Напишите реакцию сульфирования нафталина концентрированной серной кислотой при $160^\circ C$. Приведите механизм реакции.

Вариант 9

Задание 1. Напишите реакцию хлорирования пропена газообразным хлором. Приведите механизм реакции. Какой продукт *син*- или *анти*-присоединения образуется? Дайте пояснения.

Задание 2. Расположите следующие соединения в ряд по увеличению реакционной способности в реакциях нуклеофильного присоединения: ацетон, формальдегид, уксусный альдегид, пропионовый альдегид, изомаляновый альдегид. Ответ обоснуйте.

Задание 3. Напишите реакцию взаимодействия гидразина с двухкратным избытком пропионового альдегида. Назовите продукт реакции.

Вариант 10

Задание 1. Напишите механизм присоединения брома к бутину-2 в инертном растворителе в эквивалентных количествах, а также в избытке брома.

Задание 2. Напишите реакцию взаимодействия гидросульфита натрия с ацетоном. Приведите механизм. Какие еще серосодержащие соединения реагируют с альдегидами и кетонами? По какому механизму протекает реакция.

Задание 3. Напишите реакцию взаимодействия этилпропионата с этилформиатом в инертном растворителе в присутствии этаноата натрия. Приведите механизм реакции. Назовите продукт реакции.

Шкала оценивания: 5 балльная.

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если правильно выполнены 3 задания из 3.

4 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если правильно выполнены 2 задания из 3.

3 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 1 задание из 3.

2 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если не решено ни одного задания из 3.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 Детальное описание хода реакции по стадиям, которое показывает, в каком порядке и как разрываются химические связи в реагирующих молекулах и образуются новые связи и молекулы:

- а) конечный результат реакции; б) промежуточный продукт;
в) механизм реакций; г) индуктивный эффект

1.2 Нуклеофил – ...:

- а) частица, которая атакует атом углерода, предоставляя ему электронную пару;
б) частица, которая атакует атом углерода и имеет свободную орбиталь;
в) частица с полным или частичным положительным зарядом на атоме углерода;
г) радикальная частица

1.3 Выберите правильный ответ, что относят к хорошо уходящим группам

- а) RSO_2O^- ; б) NH_2^- ; в) OH^- ; г) все вышеперечисленное

1.4 По какому механизму проходит реакция нитрования (Коновалова)?

- а) Свободнорадикальному; б) Цепному;
в) Ионообменному; г) Электрофильного замещения

1.5 На стадии обрыва цепи в реакциях радикального галогенирования алканов образуются:

- а) органические радикалы;
- б) радикалы галогена;
- в) только молекулы;
- г) катионы галогена

1.6 В результате сульфохлорирования алканов при УФ-облучении получают:

- а) сульфокислоты;
- б) хлорангидриды алкансульфокислот;
- в) хлорированные алканы;
- г) хлорированные сульфокислоты

1.7 В результате сульфоокисления алканов получают:

- а) сульфокислоты;
- б) хлорангидриды алкансульфокислот;
- в) хлорированные алканы;
- г) хлорированные сульфокислоты

1.8 Детальное описание хода реакции по стадиям, которое показывает, в каком порядке и как разрываются химические связи в реагирующих молекулах и образуются новые связи и молекулы –

- а) конечный результат реакции;
- б) промежуточный продукт;
- в) механизм реакций;
- г) индуктивный эффект

1.9 Карбокатионом называют:

- а) частицу, обладающую избытком электронной плотности, чаще всего отрицательно заряженную или имеющую неподеленную электронную пару;
- б) заряженную частицу, имеющую свободную р-орбиталь на атоме углерода;
- в) органическое соединение, состоящее исключительно из атомов углерода и водорода;

г) конденсация карбонильных соединений с веществами, содержащими активную метиленовую группу в присутствии оснований

1.10 При присоединении протонных кислот и воды к несимметричным алкенам и алкинам атом водорода присоединяется к наиболее гидrogenизированному атому углерода представляет собой:

- а) правило Зайцева;
- б) теория Бутлерова;
- в) правило Марковникова;
- г) закон Фарадея

1.11 Выберите правильное понятие реакции нуклеофильного замещения?

- а) Реакции, в которых атаку на начальной стадии осуществляет нуклеофил – частица, заряженная отрицательно или имеющая свободную электронную пару. На конечной стадии образующийся карбанион подвергается электрофильной атаке;
- б) Реакции, в которых атаку осуществляет электрофил – частица, заряженная положительно или имеющая дефицит электронов. При образовании новой связи уходящая частица – электрофуг отщепляется без своей электронной пары;
- в) Реакции, в которых атаку на начальной стадии осуществляет электрофил – частица, заряженная положительно или имеющая дефицит электронов. На конечной стадии образующийся карбокатион подвергается нуклеофильной атаке;
- г) Реакции замещения, в которых атаку осуществляет нуклеофил – реагент, несущий неподеленную электронную пару

1.12 Как называется механизм реакции S_N1 ?

- а) мономолекулярного нуклеофильного замещения;
- б) бимолекулярного нуклеофильного замещения;
- в) бимолекулярного электрофильного присоединения;
- г) тримолекулярного электрофильного присоединения

1.13 Какие стадии в себя включает механизм реакции S_N1 ?

- а) Ионизация субстрата с образованием карбокатиона; Нуклеофильная атака на карбокатион;
- б) Гидратация; Присоединение спирта с образованием простого эфира; Присоединение хлорангидридов и/или карбоновых кислот;
- в) Реакция Риттера; Тримеризация нитрилов; Гидролиз нитрилов и изонитрилов;

- г) Карбонилирование; Присоединение аммиака и/или аминов; Присоединение хлорангидридов и/или карбоновых кислот
- 1.14 Что называют аренииевым ионом?
- а) σ -комплекс; б) π -комплекс; в) H^+ ; г) E^+
- 1.15 Самый высокий энергетический барьер в реакциях электрофильного замещения связан?
- а) с образованием σ -комплекса;
б) с образованием π -комплекса;
в) с отщеплением H^+ ;
г) с образованием π -комплекса и σ -комплекса
- 1.16 Что обозначает термин "*inco*" (атака в *inco*-положение)?
- а) атака или замещение в *орто*-положение водородом;
б) атака или замещение в *мета*-положение водородом;
в) атака или замещение в *пара*-положение водородом;
г) атака или замещение в положение заместителем, отличным от водорода
- 1.17 Реакции, в которых уходящая группа в субстрате замещается под действием нуклеофильных агентов, называются реакциями
- а) нуклеофильного замещения;
б) электрофильного замещения;
в) нуклеофильного присоединения;
г) электрофильного присоединения
- 1.18 В качестве нуклеофильного агента в реакциях нуклеофильного замещения может выступать
- а) анион или нейтральная молекула, обладающая электронодонорными свойствами;
б) катион;
в) нейтральная молекула, обладающая электроноакцепторными свойствами;
г) любой ион
- 1.19 Нестабильный промежуточный анион представляет собой
- а) нуклеофил; б) электрофил; в) субстрат; г) интермедиат
- 1.20 Двойная связь в карбонильной группе сильно поляризована из-за:
- а) Большого различия в электроотрицательности кислорода и углерода;
б) Большого различия в электроотрицательности кислорода и водорода;
в) Большого различия в электроотрицательности углерода и водорода;
г) Различия в электроотрицательности атомов углеродной цепи
- 1.21 Какие свойства проявляет атом углерода карбонильной группы?
- а) Электрофильные; б) Нуклеофильные; в) Кислотные; г) Нейтральные
- 1.22 Какой тип реакций имеет преобладающее значение для карбонильных соединений?
- а) Нуклеофильного присоединения и присоединения-отщепления;
б) Электрофильного замещения;
в) Электрофильного присоединения;
г) Радикального замещения
- 1.23 Под реакциями конденсации понимают:
- а) реакции образования из простых молекул простых соединений;
б) реакции образования из простых молекул конденсированных циклических соединений, димеров, олигомеров или полимерных веществ;
в) реакции образования из простых веществ сложных;
г) реакции образования из сложных молекул более простых
- 1.24 Конденсация Клайзена –
- а) взаимодействие сложных эфиров с другими соединениями;

б) взаимодействие сложных эфиров с соединениями, содержащими активированную метиленовую группу, в присутствии кислотных катализаторов с образованием новой углерод-углеродной связи;

в) взаимодействие сложных эфиров с соединениями, содержащими активированную метиленовую группу, в присутствии основных катализаторов с образованием новой углерод-углеродной связи;

г) взаимодействие сложных эфиров с простыми веществами

1.25 Выберите из предложенного ниже другое название конденсации Клайзена:

а) сложноэфирная конденсация;

б) альдольная конденсация;

в) кротоновая конденсация;

г) бензоиновая конденсация

2 Вопросы в открытой форме.

2.1 Нуклеофил – частица

2.2 Свободные радикалы – частицы

2.3 Детальное описание хода реакции по стадиям, которое показывает, в каком порядке и как разрываются химические связи в реагирующих молекулах и образуются новые связи и молекулы –

2.4 Карбокатион –

2.5 Частицы с недостатком электронной плотности –

2.6 Правило, при котором атом водорода (в случае присоединения протонных кислот и воды к несимметричным алкенам и алкинам) присоединяется к наиболее гидрогенизированному атому углерода называется

2.7 Реакции нуклеофильного замещения –

2.8 Дайте название механизма реакции S_N1 –

2.9 Назовите стадии, которые включает в себя механизм реакции S_N1 :

2.10 Дайте название механизма реакции S_N2 –

2.11 От чего зависит скорость реакции S_N2 :

2.12 Нуклеофильность –

2.13 Аренииевый ион –

2.14 Самый высокий энергетический барьер в реакциях электрофильного замещения связан

2.15 Активирующие *орто*-, *пара*- ориентирующие группы проявляют

2.16 Дезактивирующие *мета*-ориентирующие группы проявляют эффект

2.17 Метилирование бромистым метилом бензола проводят в присутствии катализатора

2.18 Если оба заместителя электронодонорные, то ориентацию в реакциях электрофильного замещения, определяет группа

2.19 Реакции, в которых уходящая группа в субстрате замещается под действием нуклеофильных агентов, называются реакциями

2.20 В качестве нуклеофильного агента в реакциях нуклеофильного замещения может выступать

2.21 Производные карбоновых кислот, как и сами кислоты, способны вступать в реакции нуклеофильного замещения у атома углерода, имеющего гибридизацию

2.22 Присутствие объемных заместителей около реакционного центра в спирте или кислоте реакцию этерификации

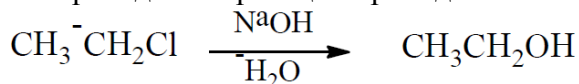
2.23 Общим структурным элементом производных карбоновых кислот является.....

2.24 Механизм реакций производных с нуклеофилами включает обязательные стадии

2.25 Реакции ацилирования хлорангидридов кислот проводят в присутствии

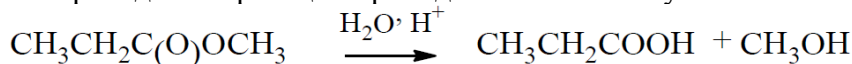
3 Вопросы на установление последовательности.

3.1 Приведенная реакция проходит по механизму



а) S_N1 ; б) S_N2 ; в) S_N-E ; г) E .

3.2 Приведенная реакция проходит по механизму

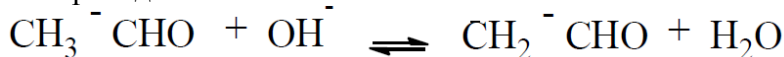


а) бимолекулярного нуклеофильного замещения;
 б) мономолекулярного нуклеофильного замещения;
 в) нуклеофильного замещения;
 г) нуклеофильного присоединения

3.3 По активности в реакциях электрофильного замещения гетероциклические соединения расположены в ряду

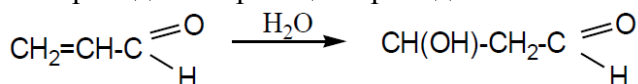
а) пиридин>пиррол>тиофен; б) фуран>тиофен>пиридин;
 в) фуран>тиофен>пиррол; г) пиридин>тиофен>пиррол

3.4 Приведенная схема относится к



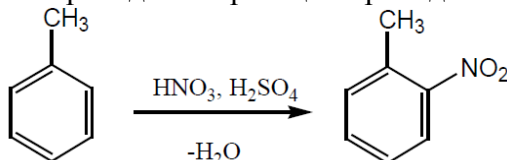
а) образованию карбаниона;
 б) образованию карбокатиона;
 в) образованию радикальной частицы;
 г) образованию положительно заряженной частицы

3.5 Приведенная реакция проходит по механизму



а) электрофильного присоединения;
 б) радикального замещения;
 в) нуклеофильного присоединения;
 г) электрофильного присоединения

3.6 Приведенная реакция проходит по механизму

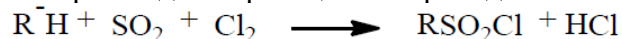


а) электрофильного присоединения;
 б) радикального замещения;
 в) нуклеофильного присоединения;
 г) электрофильного присоединения

3.7 Для алканов характерны реакции с механизмами:

1) A_N-E ; 2) A_R ; 3) S_E ; 4) S_R

3.8 Прохождение реакции по приведенной схеме



приводит к образованию радикалов:

а) $\dot{\text{Cl}}$ б) $\dot{\text{Cl}}\text{SO}_2$ в) $\dot{\text{Cl}}\text{R}\dot{\text{SO}}_2$ г) $\dot{\text{Cl}}\text{R}\dot{\text{SO}}_2\cdot\text{R}$

3.9 По приведенной схеме образуется: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \dots\dots$:

а) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{Br}$; б) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$; в) $\text{H}_3\text{C}-\text{CHBr}_2$; г) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2=\text{CBr}_2$

3.10 При присоединении хлороводорода к пропеновой (акриловой) кислоте образуется:

а) 2-хлорпропановая кислота; б) 3-хлорпропановая кислота;

в) 2-хлорпропеновая кислота; г) 2,3-дихлорпропеновая кислота

3.11 Электрофильное присоединение брома к этилену в водной среде приводит к образованию

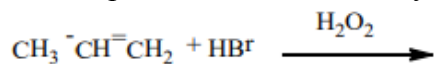
а) 1,2-дибромэтана б) этанола в) 2-бромэтанола г) смеси 1,2-дибромэтана и этанола

3.12 Присоединение HBr к пропилену протекает через образование

а) σ -комплекса; б) π -комплекса и σ -комплекса;

в) карбокатиона; г) карбаниона

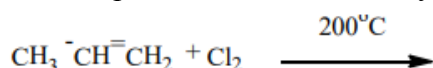
3.13 По приведенной схеме получают



а) 2-бромпропан; б) 1-бромпропан;

в) 3-бромпропан; г) смесь 2-бромпропана и 3-бромпропана

3.14 По приведенной схеме получают



а) 2,2-дихлорпропан; б) 1,2-дихлорпропан;

в) 1,3-дихлорпропан; г) 3-хлорпропен-1

3.15 Если протон в субстрате обладает достаточно высокой кислотностью, а группа X отщепляется трудно, то реакция протекает по механизму:

а) E1; б) E2; в) E1_{св}; г) S_N1

3.16 Для получения этилбромида по предложенной схеме используют



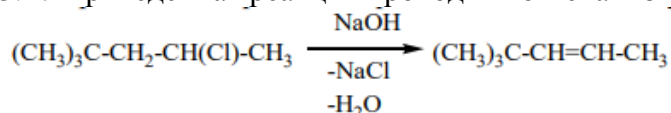
а) разбавленный водный раствор бромистоводородной кислоты;

б) раствор брома в воде;

в) спиртовой раствор брома;

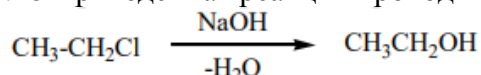
г) бромид калия в разбавленной серной кислоте

3.17 Приведенная реакция проходит по механизму



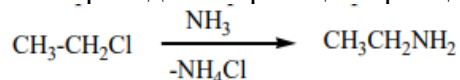
а) S_N1; б) S_N2; в) S_N; г) E

3.18 Приведенная реакция проходит по механизму



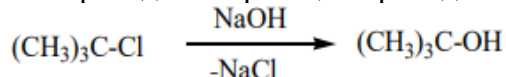
а) S_N1; б) S_N2; в) S_N; г) E

3.19 Приведенная реакция проходит по механизму



а) S_N1; б) S_N2; в) S_N; г) E

3.20 Приведенная реакция проходит по механизму

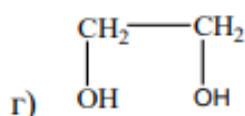
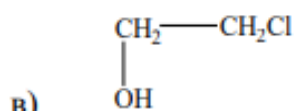


а) S_N1; б) S_N2; в) S_N; г) E

3.21 В водном растворе едкого натрия хлорэтан гидролизуется до

а) C₂H₅OH;

б) C₂H₆;



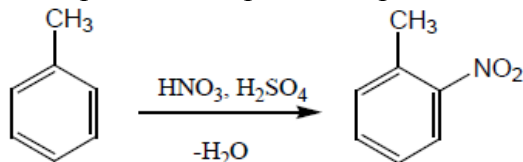
3.22 Нитрование толуола нитрующей смесью при нагревании приводит к получению

- а) 2-нитротолуола; б) 3-нитротолуола;
в) 4-нитротолуола; г) смеси 2-нитротолуола и 4-нитротолуола

3.23 Метилирование бромистым метилом в присутствии бромида алюминия фенола приводит к

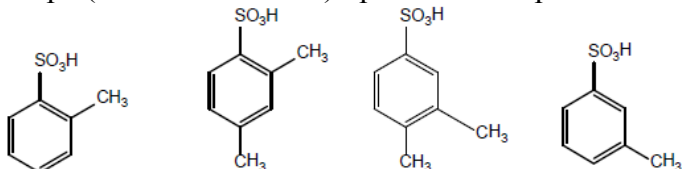
- а) 4-бромфенолу; б) 2-бромфенолу;
в) смеси 2-бромфенола и 4-бромфенола; г) 3-бромфенолу

3.24 Приведенная реакция проходит по механизму



- а) нуклеофильного замещения; б) нуклеофильного присоединения;
в) электрофильного замещения; г) радикального замещения

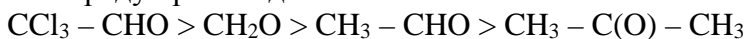
3.25 Метилирование йодистым метилом бензолсульфо кислоты в присутствии катализатора (кислоты Льюиса) приводит к образованию



- а) б) в) г)

4 Вопросы на установление соответствия.

4.1 В ряду происходит



- а) увеличение реакционной способности в реакциях нуклеофильного присоединения;
б) уменьшение реакционной способности в реакциях нуклеофильного присоединения;
в) увеличение реакционной способности в реакциях электрофильного присоединения;
г) уменьшение реакционной способности в реакциях электрофильного присоединения

4.2 В ряду первичных алкильных радикалов положительный индуктивный эффект возрастает в ряду

- а) $-\text{C}_4\text{H}_9 > -\text{C}_5\text{H}_{11} > -\text{CH}_3$;
б) $-\text{C}_4\text{H}_9 < -\text{C}_3\text{H}_7 > -\text{CH}_3$;
в) $-\text{C}_4\text{H}_9 > -\text{C}_2\text{H}_5 > -\text{C}_5\text{H}_{11}$;
г) $(\text{CH}_3)_3\text{C}- > (\text{CH}_3)_2\text{CH}- > \text{CH}_3\text{CH}_2-$

4.3 Региоселективность реакций радикального замещения у алканов проявляется в том, что, например, при реакции 2-метилпентана с бромом преимущественно образуется:

- а) 2-бром-4-метилпентан; б) 3-бром-4-метилпентан;
в) 2-бром-2-метилпентан; г) 1-бром-2-метилпентан

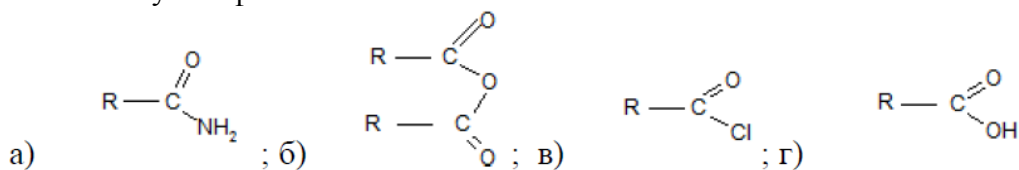
4.4 Основным продуктом хлорирования 2-метилбутана является:

- а) 2-хлор-2-метилбутан; б) 3-хлор-2-метилбутан;
в) 1-хлор-2-метилбутан; г) 1-хлор-3-метилбутан

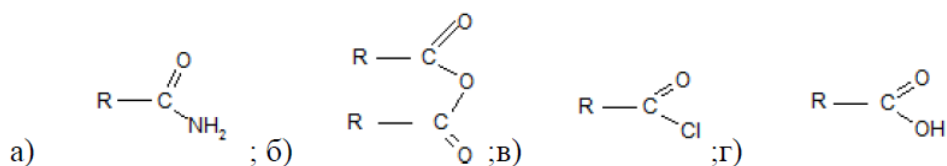
4.5 В отличие от галогенирования свободнорадикальное нитрование

- а) не протекает по цепному механизму;

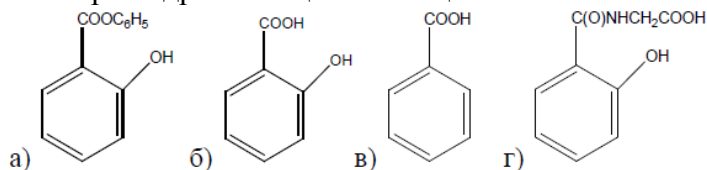
- б) протекает по цепному механизму;
 в) не определяется способностью связи С-Н к гомолитическому разрыву;
 г) не определяется способностью связи С-Н к гетеролитическому разрыву
- 4.6 В результате присоединения HBr к бутилену-1 образуется:
 а) 2-бромбутан; б) 3-бромбутан; в) 1-бромбутан; г) 4-бромбутан
- 4.7 При присоединении бромоводорода к пропену образуется:
 а) 2-бромпропен; б) 1-бромпропан; в) 2-бромпропан ; г) 3-бромпропен
- 4.8 Из предложенных частиц выберите электрофилы:
 а) H^+ , NO_2^+ ; б) OH^- , Br^- ; в) $CH_3-CH_2^+$, $CH_3-CH-CH_3$; г) HBr
- 4.9 Электрофильное присоединение брома к этилену с получением 1,2-дибромэтана проводят
 а) в воде; б) в водно-метанольной среде; в) хлороформе; г) ДМФА
- 4.10 Увеличение скорости гидрогалогенирования непредельных углеводородов проходит в ряду
 а) $HI > HCl > HBr > HF$; б) $HBr > HI > HCl > HF$;
 в) $HBr > HI > HCl < HF$; г) $HI > HBr > HCl > HF$
- 4.11 1-Хлор-2-пропанол можно получить при действии на пропилен
 а) хлора в хлороформе; б) хлора в ДМФА;
 в) хлора в воде; г) хлора в спирте
- 4.12 Присоединение цианистого водорода к ацетилену приводит к
 а) нитрилу пропановой кислоты; б) 1,2-дицианопропану;
 в) нитрилу пропеновой кислоты; г) нитрилу пропиновой кислоты
- 4.13 Электроноакцепторными группами, повышающими кислотность отщепляемого атома водорода в реакциях E2, являются:
 а) CF_3 , NO_2 , CH_3 , OH^- ; б) CF_3 , NO_2 , CN , $C=O$;
 в) CH_3 , OH^- , CN , $C=O$; г) CH_3 , OH^- , SO_2
- 4.14 Какая реакция является примером реакции S_N2 ?
 а) гидролиз *трет*-бутилбромида; б) гидролиз 2-бромпропионата;
 в) гидролиз этилбромида; г) гидролиз фенола
- 4.15 Какая реакция служит примером реакции S_N1 ?
 а) гидролиз *трет*-бутилбромида; б) гидролиз 2-бромпропионата;
 в) гидролиз этилбромида; г) гидролиз фенола
- 4.16 Выберите растворители, которые применяют в реакциях S_N2
 а) хлороформ, спирт; б) бензол, спирт; в) диоксан, спирт; г) гексан, спирт
- 4.17 Из приведенного выберите нуклеофил
 а) SO_3 б) H_2O в) H^+ г) Br^+
- 4.18 К *орто*-, *пара*-ориентантам относится:
 а) NH_2 ; б) NO_2 ; в) CN ; г) NH_3^+
- 4.19 К *мета*-ориентантам относится:
 а) CCl_3 ; б) Cl ; в) Br ; г) J
- 4.20 Выберите сильнейший ориентант:
 а) NR_2 ; б) NHR ; в) NH_2 ; Alk
- 4.21 Из приведенных соединений выберите соединение, обладающее наибольшей способностью к нуклеофильной атаке



- 4.22 Из приведенных соединений выберите соединение, обладающее наименьшей способностью к нуклеофильной атаке



4.23 При гидролизе ацетилсалициловой кислоты в кислой среде образуется



4.24 Реакционная способность реагентов в реакции этерификации изменяется в ряду

- а) первичные спирты > метанол > вторичные спирты > третичные спирты;
 б) третичные спирты > метанол > вторичные спирты > первичные спирты;
 в) вторичные спирты > метанол > первичные спирты > третичные спирты;
 г) метанол > первичные спирты > вторичные спирты > третичные спирты

4.25 Выберите галогенангидрид, который не применяют в реакциях ацилирования

- а) хлорангидрид уксусной кислоты; б) хлорангидрид муравьиной кислоты;
 в) хлорангидрид бензойной кислоты; г) хлорангидрид пропановой кислоты

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 (установлено положением П 02.016). Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36) 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 5-балльной шкале следующим образом:

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**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Напишите механизм реакции электрофильного присоединения однохлористого йода к бутену-2. Назовите продукт реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Какой продукт образуется при присоединении однохлористого йода к пентен-2-ину-4? Приведите механизм.

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Напишите реакцию взаимодействия хлористого водорода с 3-нитропропеном. Опишите механизм. Назовите продукты реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Какой продукт образуется при взаимодействии бромистого водорода с 1,2-диметилциклогексеном? Напишите реакцию и назовите продукты реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Отличается ли механизм реакции присоединения HBr к этену от механизма его присоединения к этину? Напишите механизмы реакций.

Компетентностно-ориентированная задача № 6

В каком случае образуется рацемическая смесь при взаимодействии алкенов с галогеноводородом? Покажите на примере.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Какие продукты образуются в присутствии катализатора при гидратации уксусного альдегида, трихлоруксусного альдегида? Напишите уравнения реакций.

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Напишите реакцию гидратации 4-метилпентена-2. Опишите механизм. Укажите условия проведения реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Из пропена получите 2-метоксипропан. Опишите механизм реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 10

В каком случае в реакциях A_{E2} применяют активирование электрофильных агентов, например ацетилхлорида? Напишите реакцию его с пропеном.

Компетентностно-ориентированная задача № 11

Будет ли анилин алкилироваться в присутствии хлорида алюминия? Объясните данное явление. Какие комплексы могут образовываться?

Компетентностно-ориентированная задача № 12

Напишите реакцию метилирования *n*-гидроксибензойной кислоты йодистым метилом в присутствии хлорида алюминия. Приведите механизм реакции. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенной реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 13

Напишите механизм реакции при взаимодействии бензола с бромом в присутствии бромида алюминия. На какой стадии образуется бензеновый ион?

Компетентностно-ориентированная задача № 14

Напишите реакцию образования изопропилбензола из бензола с использованием в качестве атакующего агента 2-пропанола. Напишите механизм реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 15

Из анилина получите *m*-нитроанилин. Напишите механизм реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 16

Напишите механизм реакции сульфирования пиридина смесью нитрата калия и концентрированной серной кислоты. Какой продукт образуется? Назовите его. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенной реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 17

Напишите механизм реакции сульфирования тиофена концентрированной серной кислотой. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенной реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 18

Напишите механизм реакции сульфирования тиофена SO_3 . Какой продукт образуется? Назовите его. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенной реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 19

Напишите реакцию взаимодействия бензальдегида с бромом в присутствии бромида алюминия. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенной реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 20

Напишите реакцию сульфирования нафталина концентрированной серной кислотой при 160°C . Приведите механизм реакции. Какой основной продукт сульфирования будет образовываться, если реакцию проводят при 60°C ?

Компетентностно-ориентированная задача № 21

При взаимодействии малонового эфира с бензальдегидом в присутствии слабого основания (пиперидина) получают коричную кислоту. Напишите реакцию и приведите механизм. Какое название носит данная реакция?

Компетентностно-ориентированная задача № 22

Напишите реакцию этилмагнийиодида с 2-метилпропаналем. По какому механизму протекает реакция? Назовите продукт реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 23

Напишите реакцию взаимодействия гидразина с двукратным избытком пропионового альдегида. Назовите продукт реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 24

Какие продукты могут образоваться при нагревании смеси этилэтаната и этилпропионата в инертном растворителе в присутствии этаноата натрия. Напишите реакции и назовите продукты реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 25

Напишите реакцию взаимодействия пропионового альдегида с трифторуксусным альдегидом в присутствии сильного основания. Какой продукт получается при нагревании?

Компетентностно-ориентированная задача № 26

Напишите реакцию взаимодействия этилпропионата с этилформиатом в инертном растворителе в присутствии этаноата натрия. Приведите механизм реакции. Назовите продукт реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 27

Напишите реакцию взаимодействия этилпропионата с ацетонитрилом в инертном растворителе в присутствии этаноата натрия. Приведите механизм реакции. Назовите продукт реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 28

Напишите реакцию взаимодействия этилформиата с циклогексаноном в инертном растворителе в присутствии этаноата натрия. Назовите продукт реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 29

Напишите реакцию взаимодействия этилового эфира бромуксусной кислоты с бензальдегидом в апротонном растворителе под действием порошка цинка. Какое название носит данная реакция?

Компетентностно-ориентированная задача № 30

Какой конечный продукт получается при конденсации Дарзана, если в качестве катализатора взят *трет*-бутоксид калия, а в качестве исходных компонентов – ацетон и этиловый эфир бромуксусной кислоты? Напишите реакцию. Приведите механизм.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

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 (установлено положением П 02.016). Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов. Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования. Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

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 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.