

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кувардин Николай Владимирович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 10.09.2023 20:26:42
Уникальный программный ключ:
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4aba99aa1cb28


Информация о владельце:
ФИО: Кувардин Николай Владимирович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 15.09.2022 09:29:14
Уникальный программный ключ:
9a383b8e4c07e4aba99aa1cb28

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Фундаментальной химии и
химической технологии
(наименование кафедры)



Н.В. Кувардин

(подпись, инициалы, фамилия)

«25» 08 2023 г.

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

Механизмы органических и гетероциклических реакций

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 04.04.01 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. Реакции радикального замещения

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, оиевые ионы. Стеро- и региоселективность. Правило Марковникова (статический и динамический эффекты).
7. Реакции электрофильного замещения. Общие представления о механизме реакций. Понятие о π - и σ -комплексах. Аренониевые ионы.
8. Радикальные реакции: присоединение галогенов, бромистого водорода по Карашу (механизм), присоединение H_2S , RSH и тетрагалогенметанов к алкенам.
9. Реакция нуклеофильного присоединения спиртов (механизм реакции), синильной и уксусной кислот.
10. Синтез соединений со средним и большим размером цикла (сложноэфирная и ацилоиновая конденсации).

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 стиролу. Почему образуется продукт *син*-присоединения?
7. Что понимают под π -комплексом? Какие реакции относят к региоселективным?
8. Дайте формулировку правилу Марковникова. В каких случаях правило Марковникова выполняется?

9. Опишите механизм реакции взаимодействия 3-метилбутена-1 с бромистым водородом. Какой продукт является основным?
10. Отличается ли механизм реакции присоединения HBr к этену от механизма его присоединения к этину? Напишите механизмы реакций.

Тема 3. Механизмы реакций нуклеофильного замещения в функционально производных углеводородах

1. Напишите реакцию взаимодействия этилбромида с гидросульфитом натрия. По какому механизму протекает реакция? Напишите механизм реакции.
2. Напишите реакцию гидролиза пропилбромида в щелочной среде. Приведите механизм реакции.
3. Напишите реакцию гидролиза бензилбромида в щелочной среде. Приведите механизм реакции.
4. По какому механизму S_N1 или S_N2 протекает гидролиз *трет*-бутилбромида? 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 этанбромида? По какому механизму проходит реакция? Напишите реакцию и приведите ее механизм.
7. Напишите реакцию гидролиза аллилхлорида. По какому механизму протекает реакция? Напишите механизм реакции.
8. Алкоголиз бензилхлорида протекает по механизму S_N1 . Напишите реакцию и приведите механизм.
9. Можно ли на основе пропилбромида получить бутаннитрил? Какой нуклеофил необходимо взять? Напишите реакцию и механизм реакции.
10. Перечислите хорошие уходящие группы в реакциях нуклеофильного замещения. Ответ поясните.

Тема 4. Механизмы реакций электрофильного и нуклеофильного замещения в ароматических и гетероциклических 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.
7. Является ли реакция азосочетания реакцией, проходящей по механизму электрофильного замещения? Напишите реакцию азосочетания производного бензола с хлоридом фенилдиазонием.
8. Дайте понятие реакциям электрофильного *ипсо*-замещения. В чем отличие их от реакций замещения водорода в бензольном кольце? Приведите пример.
9. В каких случаях применяют реакции электрофильного замещения, если они проходят как *ипсо*-замещение? Приведите примеры.
10. Какой продукт образуется при нитровании нитрующей смесью *n*-ксилола? Напишите уравнение реакции и механизм.

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 метилэаноата 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 метилэаноата 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.
7. С точки зрения электронного строения производных карбоновых кислот объясните более высокую реакционную способность галогенангидридов в реакциях нуклеофильного замещения.
8. Приведите механизм ацетилирования уксусным ангидридом анилина. Какие катализаторы: основные или кислотные предпочтительно используют при ацетилировании?
9. Напишите механизм реакции гидразинолиза этилбензоата. Объясните, почему замещение гидроксигруппы в карбоновых кислотах на гидразиновую группу происходит в более жестких условиях по сравнению с эфирами кислот.
10. Для защиты аминогруппы в аминокислотах проводят ацетилирование уксусным ангидридом. Напишите механизм реакции на примере аминоуксусной кислоты.

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.
7. Напишите реакцию взаимодействия ацетона с этилортоформиатом в кислой среде. По какому механизму протекает данная реакция?
8. Напишите реакцию взаимодействия диэтилкетона с метилтиолом. Приведите механизм реакции.
9. Напишите реакцию взаимодействия гидразина с эквимолярным количеством пропионового альдегида. Назовите продукт реакции. Приведите механизм реакции. Можно ли проводить предложенную реакцию в водной среде? Подтвердите уравнениями реакции.

10. Почему ацетали получают только в присутствии кислотного катализатора? Приведите механизм реакции.

Тема 7. Механизмы реакций конденсации органических и гетероциклических соединений

1. Какие продукты получают при нагревании трихлоруксусного альдегида в щелочной среде? Напишите реакцию.
2. Какие продукты получают 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?
7. Перечислите катализаторы, применяемые в конденсации Клайзена.
8. По реакции Перкина получите коричную кислоту. Напишите механизм реакции.
9. Чем определяется реакционная способность кислотного компонента в реакции Перкина?
10. Какой катализатор чаще всего применяется при проведении конденсации Дарзана?

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. Реакции радикального замещения

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. Нитрозирование алканов идет по механизму:

- а) ионному; б) свободнорадикальному;
в) присоединения; г) нуклеофильного замещения

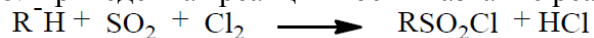
6. Рост региоселективности бромирования алканов обусловлен:

- а) большей активностью бромирующего агента;
б) меньшей активностью бромирующего агента;
в) энергетическим барьером при реакции бромирования, который ниже энергетического барьера при хлорировании;
г) строением алканов

7. Механизм действия ингибитора радикальной реакции основан на том, что

- а) он образует устойчивый радикал;
б) устойчивый радикал участвует в радикальной реакции;
в) витамин Е не образует в организме устойчивый радикал;
г) Витамин С не является антиоксидантом и не образует устойчивые радикалы

8. Приведенная реакция носит название реакции



- а) Коновалова
б) Вюрца
в) Рида
г) нет правильного ответа

9. Выберите ученых, которые за изучение механизмов реакций радикального замещения получили Нобелевскую премию:

- а) Семенов, Коновалов; б) Семенов, Вюрц;
в) Семенов, Фишер; г) Семенов, Хиншелвуд

10. Выберите соединения, которые применяют в органическом синтезе в качестве инициаторов:

- а) серная кислота; б) фосфорная кислота;
в) ацетилпероксид; г) серная кислота и пероксид водорода

11. Радикалы, образующиеся при распаде пероксидов:

- а) внедряются в продукты радикальных реакций;
б) ответственны за обрыв цепи;

- в) являются источниками свободных радикалов;
г) не образуются на стадии инициирования
12. Найдите витамины, которые являются в организме человека антиоксидантами:
а) Витамин РР; б) витамин А; в) витамин Е; г) витамины группы В

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; г) как *син*-присоединение; в) через образование σ -комплекса
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) $CH_3-CH_2^+$, $CH_3-C^+-CH_3$; 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 нуклеофуга 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. Выберите растворители, которые применяют в реакциях S_N1
 а) хлороформ, спирт; б) бензол, спирт; в) уксусная кислота, спирт; г) гексан, спирт

Тема 4. Механизмы реакций электрофильного и нуклеофильного замещения в ароматических и гетероциклических соединениях

1. Что называют аренииевым 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 "*инсо*" (атака в *инсо*-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
4. Активирующие *орто*-, *пара*- ориентирующие группы проявляют:
 а) отрицательный индуктивный эффект и положительный мезомерный эффект;
 б) отрицательный индуктивный эффект и отрицательный мезомерный эффект;
 в) положительный индуктивный эффект и положительный мезомерный эффект;
 г) положительный индуктивный эффект и отрицательный мезомерный эффект
5. Дезактивирующие *мета*-ориентирующие группы проявляют:
 а) отрицательный индуктивный эффект $-I$ и отрицательный мезомерный эффект $-M$;
 б) положительный индуктивный эффект $+I$ и отрицательный мезомерный эффект $-M$;
 в) отрицательный индуктивный эффект $-I$ и положительный мезомерный эффект $+M$;
 г) положительный индуктивный эффект $+I$ и положительный мезомерный эффект $+M$
6. К ориентантам I рода в ароматическом ряду относят
 а) аминогруппу; б) карбоксигруппу;
 в) нитрогруппу; г) цианогруппу
7. К ориентантам II рода в ароматическом ряду относят
 а) аминогруппу и цианогруппу; б) карбоксигруппу;
 в) метильную группу; г) гидроксигруппу
8. Метилирование бромистым метилом бензола проводят в присутствии катализатора
 а) бромида алюминия; б) платины; в) палладия; г) никеля
9. Валентный угол в молекуле бензола составляет
 а) 120° ; б) 110° ; в) 180° ; г) 90°
10. Длина связи в молекуле бензола составляет
 а) 0,139 нм; б) 0,133 нм; в) 0,154 нм; г) 0,147 нм
11. Ориентацию в замещенном бензоле определяет более сильная электронодонорная группа, если
 а) два заместителя электроноакцепторные;
 б) два заместителя электронодонорные;
 в) два заместителя электроноакцепторные и два заместителя электронодонорные;

г) нет правильного ответа

12. Если с кольцом связаны электронодонорные и электроноакцепторные заместители, то направление атаки электрофила определяет

а) электроноакцепторная группа;

б) электронодонорная группа;

в) активирующая реакцию группа, т.е. электроноакцепторная;

г) дезактивирующая реакцию группа, т.е. электронодонорная

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

а) нуклеофильного замещения;

б) электрофильного замещения;

в) нуклеофильного присоединения;

г) электрофильного присоединения

2. 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

3. Нестабильный промежуточный анион представляет собой

а) нуклеофил; б) электрофил; в) субстрат; г) интермедиат

4. Реакции ацилирования хлорангидридов кислот проводят в присутствии

а) сильного основания; б) щелочи; в) слабого основания; г) сильной кислоты

5. Введение заместителей в *орто*-положение ароматических карбоновых кислот приводит к

а) увеличению реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения;

б) не изменяет реакционную способность в реакциях нуклеофильного замещения;

в) уменьшению реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения;

г) увеличению реакционной способности в реакциях нуклеофильного присоединения

6. Без применения катализаторов гидролиз проходит в

а) амидах кислот; б) гидразидах кислот; г) сложных эфирах; г) ацилгалогенидах

7. На первой стадии гидролиза ацилгалогенида в присутствии кислотного катализа происходит

а) присоединение протона по галогену;

б) протонирование по атому кислорода карбонильной группы;

в) протонирование по атому углерода карбонильной группы;

г) присоединение воды по атому углерода карбонильной группы

8. Применение кислотного катализатора приводит в реакциях нуклеофильного замещения на первой стадии к образованию

а) оксониевого иона; б) карбаниона; в) сопряженной кислоты; г) карбокатиона

9. На первой стадии в реакциях гидролиза функциональнoзамещенных кислот в условиях основного катализа образуется

а) оксониевый ион; б) карбокатион; в) карбанион; г) вицинальный диол

10. Ацилирование сложных эфиров кислот спиртами называют

а) реакцией переэтерификации;

б) реакцией этерификации;

в) реакциями нуклеофильного присоединения;

г) реакциями нуклеофильного присоединения-отщепления

11. Гидролиз ангидрида карбоновой кислоты в условиях кислотного катализатора проходит через стадии
- нуклеофильное присоединение молекулы воды и депротонирование интермедиата;
 - протонирование молекулы ангидрида по одной карбонильной группе, нуклеофильное присоединение воды;
 - протонирование молекулы ангидрида по одной карбонильной группе, нуклеофильное присоединение воды и депротонирование-протонирование интермедиата с элиминированием воды;
 - протонирование молекулы ангидрида по одной карбонильной группе и депротонирование-протонирование интермедиата с элиминированием воды
12. Гидролиз сложных эфиров проводят
- только в кислой среде;
 - в кислой и щелочных средах;
 - только в щелочной среде;
 - в нейтральной среде

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

- Двойная связь в карбонильной группе сильно поляризована из-за:
 - Большого различия в электроотрицательности кислорода и углерода;
 - Большого различия в электроотрицательности кислорода и водорода;
 - Большого различия в электроотрицательности углерода и водорода;
 - Различия в электроотрицательности атомов углеродной цепи
- Какие свойства проявляет атом углерода карбонильной группы?
 - Электрофильные;
 - Нуклеофильные;
 - Кислотные;
 - Нейтральные
- Какой тип реакций имеет преобладающее значение для карбонильных соединений?
 - Нуклеофильного присоединения и присоединения-отщепления;
 - Электрофильного замещения;
 - Электрофильного присоединения;
 - Радикального замещения
- По какому механизму протекают реакции альдегидов с N-нуклеофилами?
 - $Ad_N - E$;
 - S_R ;
 - Ad_N2 ;
 - S_E
- Полуацетали – соединения, содержащие:
 - Одновременно алкокси- и гидроксигруппу у одного атома углерода;
 - Алкокси- и гидроксигруппу у соседних атомов углерода;
 - Алкоксигруппу;
 - Гидроксигруппу
- Какие соединения образуются в результате реакции альдегидов с синильной кислотой?
 - Гидроксинитрилы;
 - Нитрилы;
 - Спирты;
 - Амины
- Реакции отщепления называют еще реакциями
 - замещения;
 - гидрирования;
 - элиминирования;
 - нитрования
- Если протон в субстрате обладает достаточно высокой кислотностью, а группа X отщепляется трудно, то реакция протекает по механизму:
 - $E1$;
 - $E1_{св}$;
 - $E2$;
 - S_N1
- Присоединение реактивов Гриньяра и литийорганических соединений к альдегидам проходит по механизму
 - нуклеофильного замещения;
 - нуклеофильного присоединения;
 - нуклеофильного присоединения-отщепления;
 - электрофильного присоединения
- Механизм реакции нуклеофильного присоединения-отщепления N-нуклеофилов к карбонильным соединениям протекает в
 - 3 стадии;
 - 4 стадии;
 - 2 стадии;
 - 5 стадий

11. Реакции нуклеофильного присоединения-отщепления N-нуклеофилов к карбонильным соединениям протекают
- а) в присутствии основного катализа;
 - б) в присутствии кислот средней силы;
 - в) в присутствии сильных минеральных кислот
 - г) в присутствии щелочей
12. Кротоновая конденсация начинается
- а) с образования енолят-иона;
 - б) присоединения протона;
 - в) присоединения альдегида;
 - г) отщепления воды от β -гидроксиальдегида

Тема 7. Механизмы реакций конденсации органических и гетероциклических 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. Что называют реакцией Тищенко?
- а) диспропорционирование альдегидов с образованием сложных эфиров под действием алкоголятов алюминия;
- б) взаимодействие альдегидов или кетонов с эфирами янтарной кислоты, которые носят название сукцинаты в присутствии оснований с образованием алкилиденянтарных кислот;
- в) тип сложноэфирной конденсации, в котором диэфиры циклизуются в 5- и 6-β-кетозэфиры; г) реакция заключается в конденсации альдегидов и кетонов со сложными эфирами α-галогензамещенных алифатических карбоновых кислот и с α-галогенкетонами
10. Конденсация Дикмана проходит при взаимодействии
- а) малонового эфира с уксусным альдегидом в присутствии вторичных аминов;
- б) малонового эфира с ацетоном в отсутствие катализатора;
- в) диэтиадипината под действием этоксида натрия;
- г) ацетоуксусного эфира под действием этоксида натрия
11. Органическая реакция, конденсация альдегидов или кетонов с эфирами α-галогенкарбоновых кислот, происходящая в апротонном растворителе под действием порошка цинка, и приводящая к образованию эфиров β-гидроксикарбоновых кислот называют реакцией
- а) Перкина; б) Дарзана; в) Дикмана; г) Реформатского
12. Реакция Кневенагеля проходит при взаимодействии
- а) малонового эфира с уксусным альдегидом в присутствии вторичных аминов;
- б) малонового эфира с ацетоном в отсутствие катализатора;
- в) диэтиадипината под действием этоксида натрия;
- г) ацетоуксусного эфира под действием этоксида натрия

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

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

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

Вариант 2

Задание 1. Расположите следующие соединения в ряд по увеличению реакционной способности в реакциях нуклеофильного присоединения: ацетон, формальдегид, уксусный альдегид, пропионовый альдегид, изомасляный альдегид. Ответ обоснуйте.

Задание 2. Напишите реакцию хлорирования пропена газообразным хлором. Приведите механизм реакции. Какой продукт *син*- или *анти*-присоединения образуется? Дайте пояснения.

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

Вариант 3

Задание 1. Расположите следующие соединения в ряд по увеличению реакционной способности в реакциях нуклеофильного присоединения: бензальдегид, *n*-метилбензальдегид, *n*-нитробензальдегид, *n*-бром-бензальдегид. Ответ обоснуйте.

Задание 2. Напишите реакцию взаимодействия брома в инертном растворителе с *n*-нитрофенилэтаном. Приведите механизм.

Задание 3. Напишите реакцию сульфирования нафталина концентрированной серной кислотой при 160°C. Приведите механизм реакции.

Вариант 4

Задание 1. 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 2. Напишите механизм реакции взаимодействия нитроэтена с бромистым водородом. Назовите основной продукт реакции. Может ли образовываться побочный продукт?

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 5

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

Задание 2. Напишите реакцию взаимодействия хлористого водорода с 3-нитропропеном. Опишите механизм. Назовите продукты реакции.

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

Вариант 6

Задание 1. 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 2. Напишите реакцию получения 4-бром-1-нитробензола из 1,4-дибромбензола. По какому механизму проходит данная реакция?

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

Вариант 7

Задание 1. 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 2. Напишите реакции нитрования *m*-ксилола нитрующей смесью. Приведите механизм реакции. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенным реакциям.

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

Вариант 8

Задание 1. Напишите реакцию взаимодействия ацетиленида натрия с метилэтилкетонем. По какому механизму протекает реакция? Назовите продукт реакции.

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

Вариант 9

Задание 1. Получите *n*-нитробензальдегид из бензола и используйте его в реакциях с гидросульфитом натрия, фенилгидразином. Приведите механизмы реакций нуклеофильного присоединения. Назовите продукты реакции.

Задание 2. Напишите реакцию метилирования *o*-гидроксibenзойной кислоты йодистым метилом в присутствии хлорида алюминия. Приведите механизм реакции. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенной реакции.

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

Вариант 10

Задание 1. Напишите реакцию взаимодействия гидразина с двухкратным избытком пропионового альдегида. Назовите продукт реакции.

Задание 2. Напишите реакцию метилирования *n*-гидроксibenзойной кислоты йодистым метилом в присутствии хлорида алюминия. Приведите механизм реакции. Докажите с помощью резонансных структур σ -комплексов прохождение электрофильного замещения согласно предложенной реакции.

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

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 Выберите из предложенного ниже другое название конденсации Клайзена:

- а) сложноэфирная конденсация;
- б) альдольная конденсация;
- в) кротоновая конденсация;
- г) бензоиновая конденсация

1.2 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

1.3 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

1.4 Какой тип реакций имеет преобладающее значение для карбонильных соединений?

а) Нуклеофильного присоединения и присоединения-отщепления;

б) Электрофильного замещения;

в) Электрофильного присоединения;

г) Радиального замещения

1.5 Какие свойства проявляет атом углерода карбонильной группы?

а) Электрофильные; б) Нуклеофильные; в) Кислотные; г) Нейтральные

1.6 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

1.7 Нестабильный промежуточный анион представляет собой

а) нуклеофил; б) электрофил; в) субстрат; г) интермедиат

1.8 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

1.9 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

- 1.10 Что обозначает термин "*инсо*" (атака в *инсо*-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
- 1.11 Самый высокий энергетический барьер в реакциях электрофильного замещения связан?
- с образованием σ -комплекса;
 - с образованием π -комплекса;
 - с отщеплением H^+ ;
 - с образованием π -комплекса и σ -комплекса
- 1.12 Что называют арениевым ионом?
- σ -комплекс;
 - π -комплекс;
 - H^+ ;
 - E^+
- 1.13 Какие стадии в себя включает механизм реакции S_N1 ?
- Ионизация субстрата с образованием карбокатиона; Нуклеофильная атака на карбокатион;
 - Гидратация; Присоединение спирта с образованием простого эфира;
- Присоединение хлорангидридов и/или карбоновых кислот;
- Реакция Риттера; Тримеризация нитрилов; Гидролиз нитрилов и изонитрилов;
 - Карбонилирование; Присоединение аммиака и/или аминов; Присоединение хлорангидридов и/или карбоновых кислот
- 1.14 Как называется механизм реакции S_N1 ?
- мономолекулярного нуклеофильного замещения;
 - бимолекулярного нуклеофильного замещения;
 - бимолекулярного электрофильного присоединения;
 - тримолекулярного электрофильного присоединения
- 1.15 Выберите правильное понятие реакции нуклеофильного замещения?
- 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;
 - 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;
 - Реакции, в которых атаку на начальной стадии осуществляет электрофил – частица, заряженная положительно или имеющая дефицит электронов. На конечной стадии образующийся карбокатион подвергается нуклеофильной атаке;
 - Реакции замещения, в которых атаку осуществляет нуклеофил – реагент, несущий неподеленную электронную пару
- 1.16 При присоединении протонных кислот и воды к несимметричным алкенам и алкинам атом водорода присоединяется к наиболее гидrogenизированному атому углерода представляет собой:
- правило Зайцева;
 - теория Бутлерова;
 - правило Марковникова;
 - закон Фарадея
- 1.17 Карбокатионом называют:
- частицу, обладающую избытком электронной плотности, чаще всего отрицательно заряженную или имеющую неподеленную электронную пару;
 - заряженную частицу, имеющую свободную p-орбиталь на атоме углерода;
 - органическое соединение, состоящее исключительно из атомов углерода и водорода;
 - конденсация карбонильных соединений с веществами, содержащими активную метиленовую группу в присутствии оснований

1.18 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

1.19 В результате сульфоокисления алканов получают:

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

1.20 В результате сульфохлорирования алканов при УФ-облучении получают:

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

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

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

1.22 По какому механизму проходит реакция нитрования (Коновалова)?

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

1.23 Выберите правильный ответ, что относят к хорошо уходящим группам

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

1.24 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

1.25 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 Вопросы в открытой форме.

2.1 Реакции ацилирования хлорангидридов кислот проводят в присутствии

2.2 Механизм реакций производных с нуклеофилами включает обязательные стадии

2.3 Общим структурным элементом производных карбоновых кислот является

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

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

2.6 В качестве нуклеофильного агента в реакциях нуклеофильного замещения может выступать

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

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

2.9 Метилирование бромистым метилом бензола проводят в присутствии катализатора

2.10 Дезактивирующие *мета*-ориентирующие группы проявляют эффект

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

2.12 Самый высокий энергетический барьер в реакциях электрофильного замещения связан

2.13 Аренииевый ион –

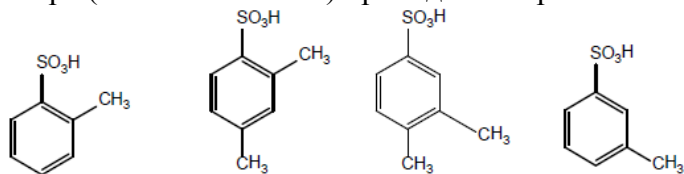
- 2.14 Нуклеофильность –
- 2.15 От чего зависит скорость реакции S_N2 :
- 2.16 Дайте название механизма реакции S_N2 –
- 2.17 Назовите стадии, которые включает в себя механизм реакции S_N1 :
- 2.18 Дайте название механизма реакции S_N1 –
- 2.19 Реакции нуклеофильного замещения –
- 2.20 Правило, при котором атом водорода (в случае присоединения протонных кислот и воды к несимметричным алкенам и алкинам) присоединяется к наиболее гидрогенизированному атому углерода называется
- 2.21 Частицы с недостатком электронной плотности –
- 2.22 Карбокатион –
- 2.23 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 –

2.24 Свободные радикалы – частицы

2.25 Нуклеофил – частица

3 Вопросы на установление последовательности.

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



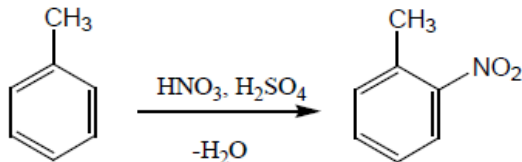
а)

б)

в)

г)

3.2 Приведенная реакция проходит по механизму



а) нуклеофильного замещения; б) нуклеофильного присоединения;

в) электрофильного замещения; г) радикального замещения

3.3 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

3.4 Нитрование толуола нитрующей смесью при нагревании приводит к получению

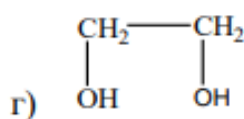
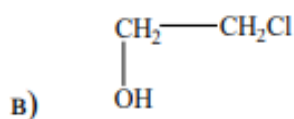
а) 2-нитротолуола; б) 3-нитротолуола;

в) 4-нитротолуола; г) смеси 2-нитротолуола и 4-нитротолуола

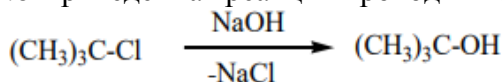
3.5 В водном растворе едкого натрия хлорэтан гидролизует до

а) C_2H_5OH ;

б) C_2H_6 ;

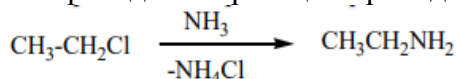


3.6 Приведенная реакция проходит по механизму



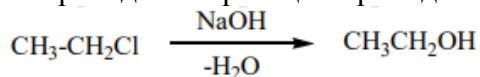
а) S_N1; б) S_N2; в) S_N; г) E

3.7 Приведенная реакция проходит по механизму



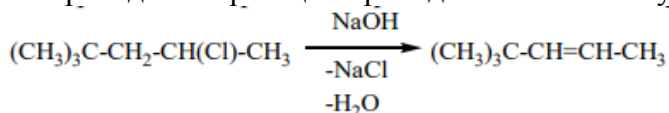
а) S_N1; б) S_N2; в) S_N; г) E

3.8 Приведенная реакция проходит по механизму



а) S_N1; б) S_N2; в) S_N; г) E

3.9 Приведенная реакция проходит по механизму



а) S_N1; б) S_N2; в) S_N; г) E

3.10 Для получения этилбромида по предложенной схеме используют



а) разбавленный водный раствор бромистоводородной кислоты;

б) раствор брома в воде;

в) спиртовой раствор брома;

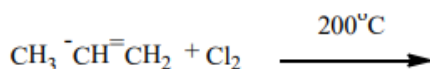
г) бромид калия в разбавленной серной кислоте

3.11 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

3.12 По приведенной схеме получают



а) 2,2-дихлорпропан;

б) 1,2-дихлорпропан;

в) 1,3-дихлорпропан;

г) 3-хлорпропен-1

3.13 По приведенной схеме получают



а) 2-бромпропан;

б) 1-бромпропан;

в) 3-бромпропан;

г) смесь 2-бромпропана и 3-бромпропана

3.14 Присоединение HBr к пропилену протекает через образование

а) σ-комплекса;

б) π-комплекса и σ-комплекса;

в) карбокатиона;

г) карбаниона

3.15 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

3.16 При присоединении хлороводорода к пропеновой (акриловой) кислоте

образуется:

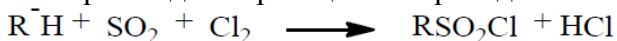
а) 2-хлорпропановая кислота; б) 3-хлорпропановая кислота;

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

3.17 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) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2=\text{CBr}_2$

3.18 Прохождение реакции по приведенной схеме



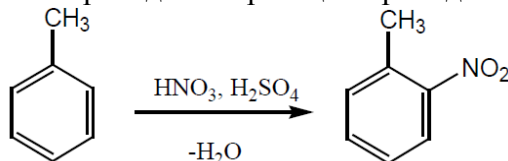
приводит к образованию радикалов:

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

3.19 Для алканов характерны реакции с механизмами:

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

3.20 Приведенная реакция проходит по механизму



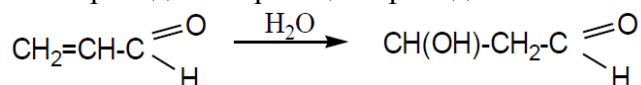
а) электрофильного присоединения;

б) радикального замещения;

в) нуклеофильного присоединения;

г) электрофильного присоединения

3.21 Приведенная реакция проходит по механизму



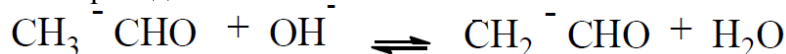
а) электрофильного присоединения;

б) радикального замещения;

в) нуклеофильного присоединения;

г) электрофильного присоединения

3.22 Приведенная схема относится к



а) образованию карбаниона;

б) образованию карбокатиона;

в) образованию радикальной частицы;

г) образованию положительно заряженной частицы

3.23 По активности в реакциях электрофильного замещения гетероциклические

соединения расположены в ряду

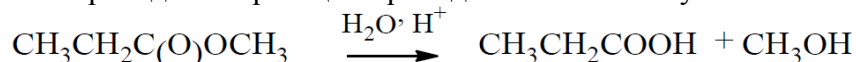
а) пиридин>пиррол>тиофен;

б) фуран>тиофен>пиридин;

в) фуран>тиофен>пиррол;

г) пиридин>тиофен>пиррол

3.24 Приведенная реакция проходит по механизму



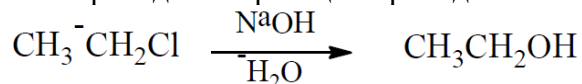
а) бимолекулярного нуклеофильного замещения;

б) мономолекулярного нуклеофильного замещения;

в) нуклеофильного замещения;

г) нуклеофильного присоединения

3.25 Приведенная реакция проходит по механизму



а) S_N1 ; б) S_N2 ; в) S_N-E ; г) E .

4 Вопросы на установление соответствия.

4.1 Выберите галогенангидрид, который не применяют в реакциях ацилирования

а) хлорангидрид уксусной кислоты; б) хлорангидрид муравьиной кислоты;

в) хлорангидрид бензойной кислоты; г) хлорангидрид пропановой кислоты

4.2 Реакционная способность реагентов в реакции этерификации изменяется в ряду

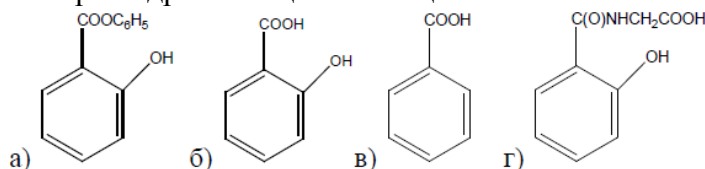
а) первичные спирты > метанол > вторичные спирты > третичные спирты;

б) третичные спирты > метанол > вторичные спирты > первичные спирты;

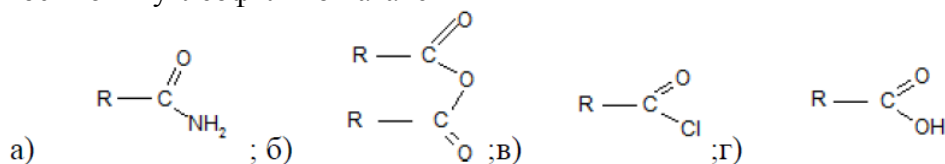
в) вторичные спирты > метанол > первичные спирты > третичные спирты;

г) метанол > первичные спирты > вторичные спирты > третичные спирты

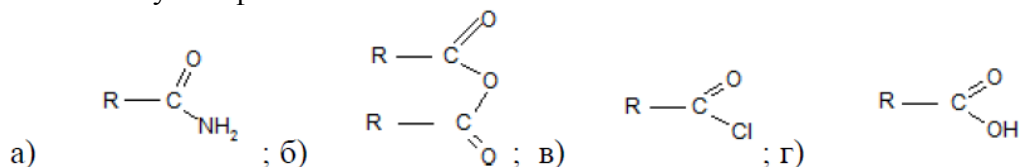
4.3 При гидролизе ацетилсалициловой кислоты в кислой среде образуется



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



4.5 Из приведенных соединений выберите соединение, обладающее наибольшей способностью к нуклеофильной атаке



4.6 Выберите сильнейший ориентант:

а) NR_2 ; б) NHR ; в) NH_2 ; г) Alk

4.7 К *мета*-ориентантам относится:

а) CCl_3 ; б) Cl ; в) Br ; г) J

4.8 К *орто*-, *пара*-ориентантам относится:

а) NH_2 ; б) NO_2 ; в) CN ; г) NH_3^+

4.9 Из приведенного выберите нуклеофил

а) SO_3 б) H_2O в) H^+ г) Br^+

4.10 Выберите растворители, которые применяют в реакциях $\text{S}_{\text{N}}2$

а) хлороформ, спирт; б) бензол, спирт; в) диоксан, спирт; г) гексан, спирт

4.11 Какая реакция служит примером реакции $\text{S}_{\text{N}}1$?

а) гидролиз *трет*-бутилбромида; б) гидролиз 2-бромпропионата;
в) гидролиз этилбромида; г) гидролиз фенола

4.12 Какая реакция является примером реакции $\text{S}_{\text{N}}2$?

а) гидролиз *трет*-бутилбромида; б) гидролиз 2-бромпропионата;
в) гидролиз этилбромида; г) гидролиз фенола

4.13 Электроноакцепторными группами, повышающими кислотность отщепляемого атома водорода в реакциях $\text{E}2$, являются:

а) CF_3 , NO_2 , CH_3 , OH^- ; б) CF_3 , NO_2 , CN , $\text{C}=\text{O}$;

в) CH_3 , OH^- , CN , $\text{C}=\text{O}$; г) CH_3 , OH^- , SO_2

4.14 Присоединение цианистого водорода к ацетилену приводит к

а) нитрилу пропановой кислоты; б) 1,2-дицианопропану;

в) нитрилу пропеновой кислоты; г) нитрилу пропиновой кислоты

4.15 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

4.16 Увеличение скорости гидрогалогенирования непредельных углеводородов проходит в ряду

а) $\text{HI} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HF}$; б) $\text{HBr} > \text{HI} > \text{HCl} > \text{HF}$;

в) $\text{HBr} > \text{HI} > \text{HCl} < \text{HF}$; г) $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$

4.17 Электрофильное присоединение брома к этилену с получением 1,2-дибромэтана проводят

а) в воде; б) в водно-метанольной среде; в) в хлороформе; г) в ДМФА

- 4.18 Из предложенных частиц выберите электрофилы:
 а) H^+ , NO_2^+ ; б) OH^- , Br^- ; в) $\text{CH}_3\text{-CH}_2^+$, $\text{CH}_3\text{-CH}^+\text{-CH}_3$; г) HBr
- 4.19 При присоединении бромоводорода к пропену образуется:
 а) 2-бромпропен; б) 1-бромпропан; в) 2-бромпропан; г) 3-бромпропен
- 4.20 В результате присоединения HBr к бутилену-1 образуется:
 а) 2-бромбутан; б) 3-бромбутан; в) 1-бромбутан; г) 4-бромбутан
- 4.21 В отличие от галогенирования свободнорадикальное нитрование
 а) не протекает по цепному механизму;
 б) протекает по цепному механизму;
 в) не определяется способностью связи C-H к гомолитическому разрыву;
 г) не определяется способностью связи C-H к гетеролитическому разрыву
- 4.22 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
- 4.23 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
- 4.24 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) $(\text{CH}_3)_3\text{C}^- > (\text{CH}_3)_2\text{CH}^- > \text{CH}_3\text{CH}_2^-$
- 4.25 В ряду происходит
 $\text{CCl}_3 - \text{CHO} > \text{CH}_2\text{O} > \text{CH}_3 - \text{CHO} > \text{CH}_3 - \text{C}(\text{O}) - \text{CH}_3$
 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

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

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

Критерии оценивания результатов тестирования:

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

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТИ-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

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.

Компетентностно-ориентированная задача № 2

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

Компетентностно-ориентированная задача № 3

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

Компетентностно-ориентированная задача № 4

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

Компетентностно-ориентированная задача № 5

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

Компетентностно-ориентированная задача № 6

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

Компетентностно-ориентированная задача № 7

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 № 8

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

Компетентностно-ориентированная задача № 9

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

Компетентностно-ориентированная задача № 10

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 № 11

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 № 12

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 № 13

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 № 14

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

Компетентностно-ориентированная задача № 15

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 № 16

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

Компетентностно-ориентированная задача № 17

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

Компетентностно-ориентированная задача № 18

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

Компетентностно-ориентированная задача № 19

Напишите реакцию метилирования *n*-гидроксibenзойной 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 № 20

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

Компетентностно-ориентированная задача № 21

В каком случае в реакциях Ae_E применяют активирование электрофильных агентов, например ацетилхлорида? Напишите реакцию его с пропеном.

Компетентностно-ориентированная задача № 22

Из пропена получите 2-метоксипропан. Опишите механизм реакции.

Компетентностно-ориентированная задача № 23

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

Компетентностно-ориентированная задача № 24

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

Компетентностно-ориентированная задача № 25

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

Компетентностно-ориентированная задача № 26

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

Компетентностно-ориентированная задача № 27

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

Компетентностно-ориентированная задача № 28

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

Компетентностно-ориентированная задача № 29

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

Компетентностно-ориентированная задача № 30

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

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.