

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 10:40:25
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ea9ab82475

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина»
(Технологии. Дизайн. Искусство.)

Институт Институт химических технологий и промышленной экологии
Кафедра Органической химии

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проведения текущей и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

Основы органической химии

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль	Инжиниринг техносферы, системы безопасности и экспертиза
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Оценочные материалы «Основы органической химии» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 8 от 24.02.2025 г.

Составитель оценочных материалов учебной дисциплины:

канд. хим. наук, доцент

Караваева Е.Б.

Заведующий кафедрой:

докт. фарм. наук, профессор Д.И. Писарев

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Органическая химия» изучается во втором семестре.

Форма промежуточной аттестации:

второй семестр - экзамен

Курсовая работа/проект – не предусмотрен.

2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Оценочные средства являются частью рабочей программы учебной дисциплины и предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших компетенции, предусмотренные программой.

Целью оценочных средств является установление соответствия фактически достигнутых обучающимся результатов освоения дисциплины, планируемому результату обучения по дисциплине, определение уровня освоения компетенций.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- оценка уровня освоения профессиональных компетенций, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины;
- обеспечение текущего и промежуточного контроля успеваемости;
- оперативного и регулярного управления учебной, в том числе самостоятельной деятельностью обучающегося;
- соответствие планируемых результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс.

Оценочные материалы по учебной дисциплине включают в себя:

- перечень формируемых компетенций, соотнесённых с планируемыми результатами обучения по учебной дисциплине;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения;
- методические материалы по подготовке индивидуальных заданий

Оценочные материалы сформированы на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения;
- надежности: используются единообразные стандарты и критерии для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся имеют равные возможности для достижения успеха.

ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающегося)	промежуточная аттестация
ОПК-1 ИД-ОПК-1.1 ОПК-3 ИД-ОПК-3.1	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет знания об электронном строении атомов и молекул, основы теории химической связи в органических соединениях для описания типов химических реакций; классификации, номенклатуры, классов органических соединений. – Использует знания реакционной способности органических соединений для выбора оптимальных путей синтеза органических соединений;. – Применяет фундаментальные и системные знания о строении и свойствах органических соединений для объяснения электронного строения атомов и молекул, основных положений теории химической связи. <p>Самостоятельно осуществляет анализ химические свойств и способов получения различных классов органических соединений, вырабатывает стратегию действий для решения поставленной задачи.</p>	Самостоятельная (домашняя) работа Контрольная работа	2-й семестр: Экзамен

4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

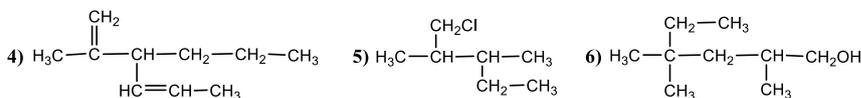
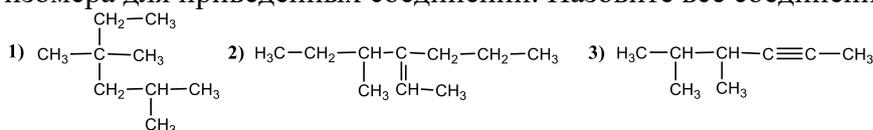
4 Оценочные материалы текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине, в том числе самостоятельной работы обучающегося, типовые задания

Семестр № 2

Для текущего контроля:

Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Алифатические углеводороды»

1. Какой тип химической связи характерен для углеводородов? Приведите примеры.
2. Объясните понятие « sp^3 -гибридизация». Приведите примеры соединений, в которых атом углерода находится в состоянии sp^3 -гибридизации.
3. Объясните понятие « sp^2 -гибридизация». Приведите примеры соединений, в которых атом углерода находится в состоянии sp^2 -гибридизации.
4. Объясните понятие « sp -гибридизация». Приведите примеры соединений, в которых атом углерода находится в состоянии sp -гибридизации.
5. Объясните понятие «ковалентная связь». Приведите примеры соединений с ковалентной связью.
6. Объясните образование σ -связи. Какие типы реакций характерны для соединений, содержащих σ -связи? Приведите примеры.
7. Объясните образование π -связи. Какие типы реакций характерны для соединений, содержащих π -связи? Приведите примеры.
8. Поясните классификацию органических соединений и принципы, определяющие принадлежность органического вещества к тому или иному ряду, классу.
9. Охарактеризуйте ионную и ковалентную связи. Объясните их образование, приведите примеры.
10. Дайте определение σ - и π - связям. Приведите примеры соединений, содержащих только σ -связи, σ - и π -связи.
11. Объясните, какие соединения являются изомерами. Напишите по 2 структурных изомера для приведенных соединений. Назовите все соединения по номенклатуре ИЮПАК.



12. Объясните, для каких соединений возможна геометрическая изомерия.

Укажите соединения, для которых возможна геометрическая изомерия и напишите для них E и Z- изомеры:

- 1) пентен-1, 2) 3-хлор,4-метилгексен-3, 3) 3-метилпентен-2, 4) 3-этилпентан,
- 5) 2-метилпентен-2, 6) 4-метилпентин-2, 7) гексен-3, 8) 1-хлор,3,4-диэтилгексен-3
- 9) 2-бром,3-хлорпентен-2, 10) 3-этилпентен-2, 11) пентен-2, 12). 2,4-диметилгексан

13. На примере алканов объясните понятия «гомологический ряд», «гомологическая разность». Приведите гомологические ряды для следующих соединений: метилпропан, бутен-2, пропанол-1, пропанол-2, 1-хлор,2-метилбутан.

14. В какое положение преимущественно будет вступать бром при бромировании 3-этилгексана при освещении УФ-светом?

15. Напишите реакцию хлорирования 2-метилпентана.

16. Напишите реакции нитрования и сульфокисления бутана.
17. Предложите 2 схемы синтеза пропена из пропана.
18. Напишите реакции получения бутена-2 из хлорбутана, дихлорбутана, бутанола.
19. Предложите схемы синтеза пентена-1 дегидратацией соответствующего спирта, дегидрохлорированием монохлоралкана, дегидрированием алкана.
20. Какие соединения образуются при дегидробромировании 1-бромпропана, 2-бромбутана в присутствии гидроксида калия? Сформулируйте правило Зайцева.
21. Напишите уравнение реакции получения 2-хлорпропана из пропена. Сформулируйте правило Марковникова.
22. С использованием реакции гидратации алкенов приведите схемы синтеза пропанола-2, 2-метилпропанола-2, бутанола-2.
23. Напишите схемы реакций 2-метилпентена-2 с 1)хлористым водородом, 2)водой, 3)водородом. Сформулируйте правило Марковникова.
24. Напишите схему окисления перманганатом калия (KMnO_4) в водной и кислой среде для 1) пентена-2, 2) 2-метилбутена-2, 3) 4-метилпентена-2.
25. Напишите реакцию дегидратации пентандиола-1,4.
26. Напишите реакцию дегидрогалогенирования 4-хлорпентена-1.
27. Напишите уравнения реакций взаимодействия пентадиена-1,3 с 1) бромом (1 моль), 2) водой (1 моль), 3) бромистым водородом.
28. Напишите схемы реакций полимеризации следующих соединений:
1) пропен, 2) 2-метилбутен-2, 3) 4-метилпентен-2, 4) 2,3-диметилбутен-2,
5) 2,2-диметилгексен-3, 6) гептен-3, 7) бутадиев-1,3, 8) гексадиен-2,4,
9) 2-метилпентадиен-1,3, 10) 2-хлор,4-метилгексадиен-2,4.

Дайте определения: полимеризация, элементарное звено, мономер, полимер, степень полимеризации.

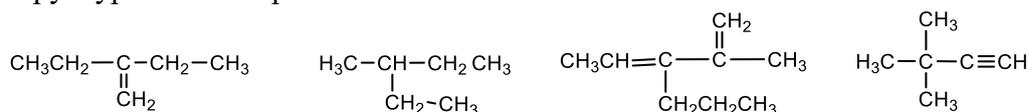
29. Напишите схемы реакций сополимеризации следующих соединений:
1) пропен + пентадиен 1,3, 2) 2-метилбутен-2 + гексадиен-2,4,
3) пентен-2 + 2-метилбутадиев-1,4, 4) бутен-2 + 2-хлорпентадиен-1,4,
5) пентен-1 + 2-метилгептадиен-2,4, 6) 2-метилбутен-1 + 5-метилгептадиен-1,3.

30. Предложите схему синтеза 2,3-диметилбутана и 2-нитропропана из 2-бромпропана.

31. Напишите схему получения этина из метана, карбида кальция, дихлорэтана.
32. Какие соединения образуются при взаимодействии пентина-2 с 1) водой (реакция Кучерова); 2) хлористым водородом (2 моля), 3) бромом (1 моль).
33. Напишите уравнения реакций, протекающих при последовательном взаимодействии этина с амидом натрия, бромэтаном, водой в присутствии солей ртути.
34. Напишите формулы соединений, образующихся при последовательном взаимодействии этина с амидом натрия, 1-бромпропаном, амидом натрия, хлористым этилом. Назовите полученные соединения.
35. Напишите уравнения реакций, протекающих при последовательном взаимодействии пропина с амидом натрия, 2-хлорпропаном, бромом (1 моль).

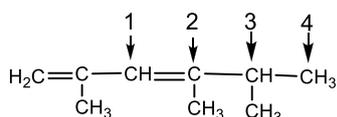
Контрольная работа №1

1. Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК. Для каждого соединения напишите структурный изомер и назовите его.



2. Объясните понятие «sp-гибридизация». Приведите примеры соединений, в которых атом углерода находится в состоянии sp-гибридизации.

Укажите тип гибридизации атомов углерода в приведенном соединении.



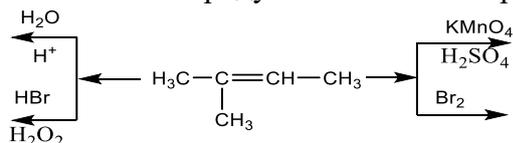
3. Укажите соединения, для которых возможна геометрическая изомерия и напишите для них E и Z-изомеры:

а) 2-метилгексен-1, б) 3-метилпентен-3, в) пропанол-2, г) 3-метилгексен-2

4. Предложите схему синтеза 2,5-диметилгексана с использованием реакции Вюрца, для полученного соединения напишите реакцию хлорирования, укажите условия.

5. Используя моно-, дигалогенопроизводные, спирты, получите пентадиен-1,3. (условия).

6. Напишите продукты химических реакций.



7. Напишите элементарное звено полимера, полученного в результате полимеризации каждого из указанных мономеров, а также элементарное звено полимера, полученного в результате их совместной полимеризации:

а) гексен-2;

б) 2-метилпентадиен-1,3;

Укажите мономер и дайте определение.

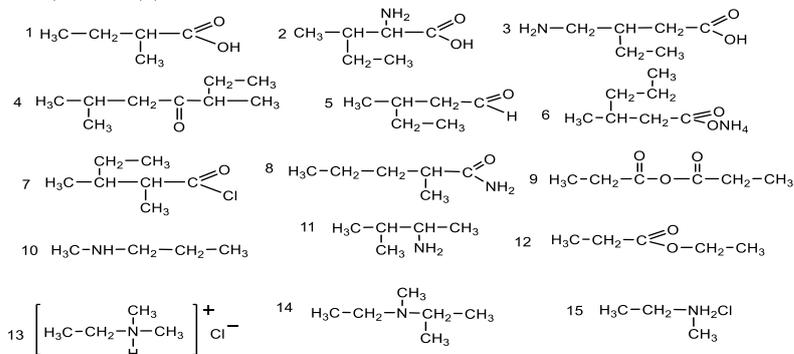
8. Какие соединения образуются при взаимодействии пентина-2 с 1) водой (реакция Кучерова, условия); 2) хлористым водородом (2 моля), 3) озонном.

9. Напишите уравнения реакций взаимодействия гексадиена-1,3 с

1) бромистым водородом при температуре $+40^\circ\text{C}$, 2) $\text{Na}/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Функциональные производные алифатических углеводов»

1. Назовите следующие соединения.



Для соединений № 1-11 напишите структурные изомеры.

2. Предложите схему синтеза 2-бромбутана из соответствующих алкана, алкена и спирта.

3. Используя 2-бромбутан, предложите схемы синтеза 3,4-диметилгексана, бутена, 2-бутанамина.

4. Какие соединения образуются при взаимодействии 2-хлорбутана с 1) водным раствором гидроксида натрия; 2) цианистым калием; 3) металлическим натрием?

5. Предложите схему синтеза 2,2,3,3-тетраметилбутана с использованием реакции Вюрца.

6. Какие соединения образуются при взаимодействии 2-метил,3-хлорпентана с

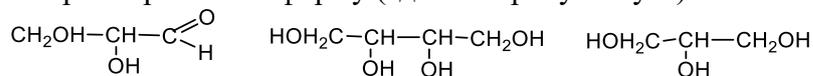
1) спиртовым раствором гидроксида натрия, 2) водным раствором гидроксида натрия, 3) аммиаком?

7. Напишите схему получения бутанола-2 из бутена, хлорбутана.

8. Подтвердите примерами реакций проявление «кислотных свойств» спиртов.

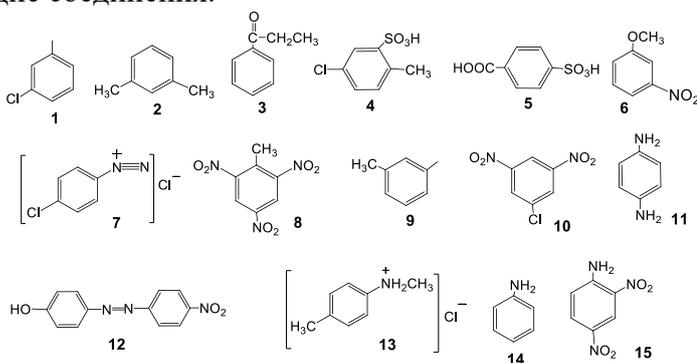
9. Напишите схему окисления и дегидрирования пропанола-1 и пропанола-2.

8. Написать реакцию хлорида диметиламмония с NaOH. Назвать полученное соединение. Для полученного соединения написать реакцию с ангидридом пропановой кислоты.
9. Написать проекционные формулы Фишера оптических изомеров соединений, для которых они возможны. Асимметрические атомы углерода отметить звездочкой, указать энантиомеры, диастереомеры и мезоформу (где она присутствует).



Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Ароматические углеводороды»

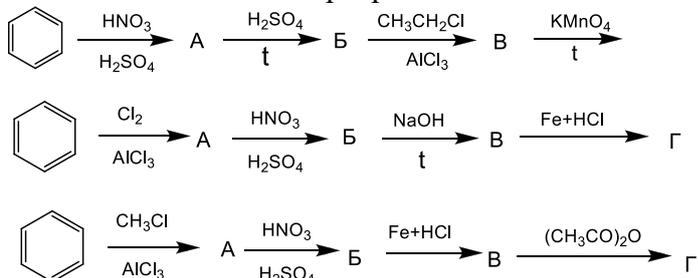
1. Назовите следующие соединения.



2. Написать реакции, указать условия.

- 1) нитрование толуола
- 2) сульфирование бензойной кислоты
- 3) хлорирование *m*-динитробензола
- 4) алкилирование изопропилбензола
- 5) ацилирование *p*-толуолсульфокислоты

3. Заполнить цепочки превращений.

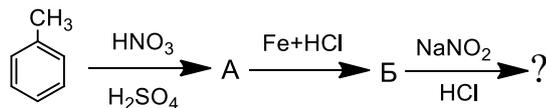


4. Написать реакции, указать условия.

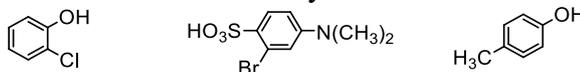
- 1) получение анилина из нитробензола и хлорбензола.
- 2) получение фенола из бензолсульфокислоты, хлорбензола, изопропилбензола
- 3) сульфирование фенола и анилина
- 4) бромирование фенола и анилина
- 5) нитрование фенола.

5. Написать реакции, назвать полученные соединения.

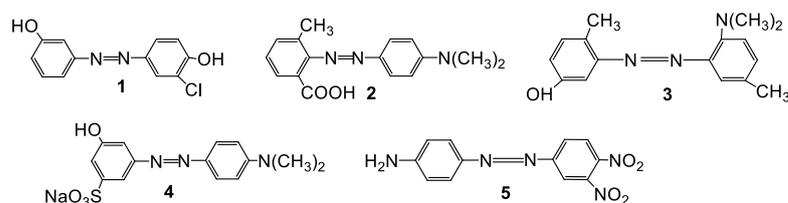
- ✓ Используя реакцию диазотирования, получить I-, Br-, Cl-, CN-, NO₂-, OH-производные толуола.



- ✓ Написать реакцию азосочетания со следующими соединениями:

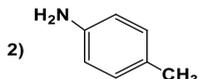
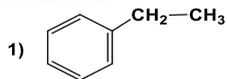


6. Написать азо- и диазосоставляющие для следующих красителей.



Контрольная работа №3

1. 1) Назовите соединения. Для каждого соединения написать один структурный изомер и назвать.



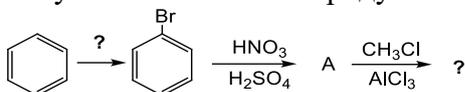
2.) Напишите структурные формулы следующих соединений:

а) 3,5-дихлорфенол;

б) метиловый эфир бензойной кислоты,

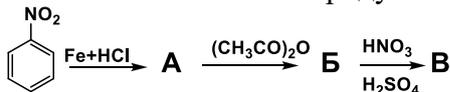
в) хлорид диметилфениламмония; г) п-толуолсульфокислота

2. Объясните направляющее действие заместителей. Укажите тип взаимного ориентирующего действия заместителей (согласованное или несогласованное) при получении конечного продукта. Назвать полученные соединения.

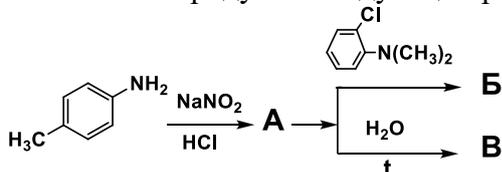


3. Предложите способ получения из бензола в несколько стадий п-нитробромбензола.

4. Написать и назвать продукты последовательных реакций:

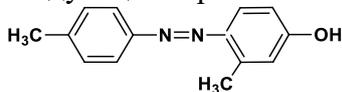


5. Написать продукты следующих реакций:



6. Напишите схему реакции получения фенола или его производных из м-нитробензолсульфокислоты. Напишите реакцию нитрования фенола разбавленной азотной кислотой, назовите конечный продукт.

7. Укажите, какие азо- и diazosоставляющие необходимо использовать для получения следующего красителя. Назовите краситель.



Для промежуточной аттестации:

Перечень вопросов к экзамену:

Для промежуточной аттестации:

1. Виды химической связи. Ковалентная связь в органических соединениях. Объясните, что значит σ - и π -связь. Гибридизация: sp , sp^2 , sp^3 , σ - и π -связь. Приведите примеры органических соединений.

2. Гомологические ряды органических соединений. Сходство и различие свойств. На примере алканов объясните понятия «гомологический ряд», «гомологическая разность». Приведите гомологические ряды для следующих соединений: метилпропан, бутен-2, пропанол-1, пропанол-2.

3. Типы химических реакций (присоединение, отщепление, замещение), правило Марковникова, правило Хараши, правило Зайцева.

4. Изомерия органических соединений. Структурная изомерия.

5. Геометрическая цис- транс- изомерия алкенов. Оптическая изомерия.

✓ Напишите структурные изомеры для соединения $C_6H_{12}Cl_2$. Для этого соединения напишите оптические изомеры и мезоформу.

✓ Для ароматического соединения C_8H_9Cl написать структурные изомеры.

✓ Объясните, для каких соединений возможна геометрическая изомерия. Укажите соединения, для которых возможна геометрическая изомерия и напишите для них E и Z-изомеры: 1) пентен-1, 2) 3-хлор,4-метилгексен-3, 3) 3-метилпентен-2, 4) 3-этилпентан, 5) 2-метилпентен-2, 6) 4-метилпентин-2, 7) гексен-3, 8) 1-хлор,3,4-диэтилгексен-3

6.Алканы. Способы получения. Химические свойства (реакции радикального замещения: галогенирование, нитрование. Окисление).

7.Алкены. Способы получения. Химические свойства: присоединение водорода, галогенов, галогеноводорода, воды. Реакции окисления. Правило Марковникова. Полимеризация алкенов.

8.Алкадиены. Способы получения. Химические свойства (реакции присоединения, полимеризации и сополимеризации диенов-1,3).

9.Алкины. Способы получения. Химические свойства: реакции присоединения (галогеноводородов, галогенов, воды (реакция Кучерова), реакции замещения «ацетиленового» водорода.

10.Галогенозамещенные алифатических углеводородов. Способы получения. Химические свойства: реакция Вюрца, нуклеофильное замещение галогена. Реакции галогеналканов с водой, аммиаком, аминами, алкоголями спиртов, солями карбоновых кислот. Отщепление молекулы галогеноводорода (правило Зайцева).

✓ Получить бутен-1 из соответствующих галогенопроизводного и спирта. Для него написать реакции присоединения (галогена, галогеноводорода, воды), окисления, полимеризации.

✓ Получить пентадиен-1,3 из соответствующих галогенопроизводного и спирта. Для него написать реакции присоединения (галогена, галогеноводорода, воды), окисления, полимеризации.

✓ Из пропена получить бутин и написать для него реакции присоединения (галогена, галогеноводорода, воды)

✓ Напишите уравнения реакций, протекающих при последовательном взаимодействии пропина с амидом натрия, 2-хлорпропаном, бромом (1 моль).

✓ Предложите схему синтеза 2-бромбутана из соответствующих алкана, алкена и спирта.

11.Алифатические спирты. Способы получения. Химические свойства. Кислотно-основные свойства: образование алкоголей. Образование простых эфиров, замещение гидроксильной группы на галоген. Отщепление воды, образование сложных эфиров. Реакции окисления и дегидрирования.

✓ Получить этанол двумя способами. Написать реакцию получения простого и сложного эфира.

12.Альдегиды и кетоны. Способы получения. Химические свойства. Реакции присоединения воды, спирта, синильной кислоты, бисульфита натрия. Реакции восстановления, окисления. Действие галогенирующих агентов.

✓ Получить этаналь двумя способами. Написать реакции окисления, восстановления, с синильной кислотой.

13.Карбоновые кислоты и их производные. Производные карбоновых кислот: галогенангидриды, ангидриды, амиды, сложные эфиры, нитрилы. Способы получения карбоновых кислот и их производных.

✓ Получите пропановую кислоту тремя способами. Из пропановой кислоты получите ангидрид, хлорангидрид, амид, этиловый эфир.

14.Алифатические амины. Способы получения: алкилированием аммиака и аминов галогеналканами, восстановлением нитросоединений, нитрилов. Химические свойства: основность алкиламинов, алкилирование и ацилирование аминов.

✓ Из хлорметана получить метилэтиламин. Для него написать реакцию ацилирования и с HCl.

15. Строение бензола. Химические свойства бензола:

Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование на свету).

Реакции электрофильного замещения (галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование, ацилирование).

Правила ориентации в бензольном кольце. Заместители доноры и акцепторы.

✓ Написать последовательные реакции для бензола: галогенирование, нитрование, сульфирование. Указать реагенты, условия реакций, заместители I и II рода и пояснить их направляющее действие.

16. Фенол. Основные методы синтеза, химические свойства (кислотность, образование эфиров, замещение в бензольном ядре).

✓ Получить фенол тремя способами. Написать для него реакции галогенирования, сульфирования, указать условия. Где легче идет реакция: в бензоле или в феноле?

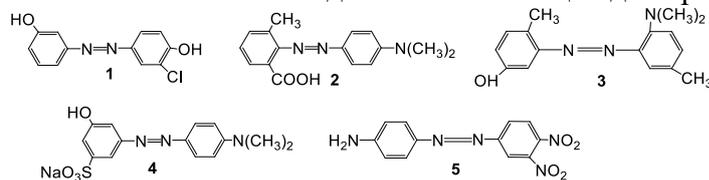
17. Ароматические амины. Методы получения, химические свойства (основность, ацилирование, алкилирование, замещение в бензольном ядре) Реакция ароматических аминов с азотистой кислотой (реакция диазотирования). Реакции солей диазония с выделением и без выделения азота. Синтез азокрасителей.

✓ Получить анилин двумя способами. Для него написать реакцию сульфирования и галогенирования.

✓ Из бензола получить анилин. Используя реакцию диазотирования, получить бромбензол.

✓ Написать реакцию п-сульфофенола с хлоридом о-хлорфенилдиазония.

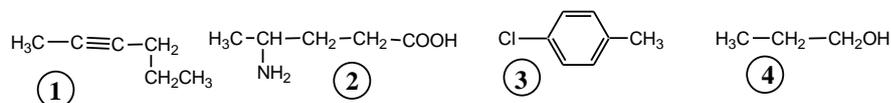
✓ Написать азо- и диазосоставляющие для красителей.



Экзаменационные билеты.

Билет 1

Вопрос 1. Назвать по номенклатуре ИЮПАК следующие соединения. Указать, к какому классу соединений относятся.



Вопрос 2. Приведите примеры реакций присоединения и отщепления.

Вопрос 3. Напишите структурные изомеры для соединения C₆H₁₂Cl₂. Для этого соединения напишите оптические изомеры и мезоформу.

Вопрос 4. Напишите реакции получения пентановой кислоты с использованием галогенопроизводных, карбонильных соединений и функциональных производных кислоты. Для полученного соединения написать реакции с аммиаком, спиртом. Для всех реакций указать условия.

Вопрос 5. Номенклатура алкинов. Для пропина напишите реакции с водой, галогеноводородом, амидом натрия.

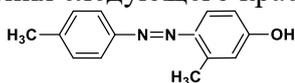
Вопрос 6. Назовите и напишите химическую формулу резервного полисахарида животных. Какое соединение получается при гидролизе этого вещества?

Вопрос 7. Объясните, что значит первичная структура белка. Напишите гидролиз белка, состоящего из трех аминокислот.

Вопрос 8. Написать последовательные реакции для бензола бромирование, ацилирование, сульфирование. Указать реагенты, условия реакций, заместители I и II рода и пояснить их направляющее действие.

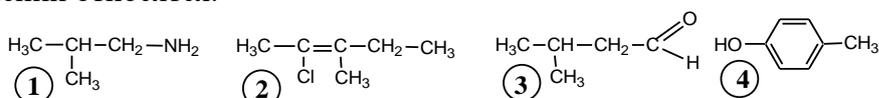
Вопрос 9. Напишите реакцию diazотирования о-хлоранилина, на полученное соединение подействуйте водой.

Вопрос 10. Укажите какие азо- и diazosоставляющие необходимо использовать для получения следующего красителя. Назовите краситель.



Билет 2

Вопрос 1. Назвать по номенклатуре ИЮПАК следующие соединения. Указать, к какому классу соединений относятся.



Вопрос 2. Приведите примеры реакций присоединения и замещения.

Вопрос 3. Объясните, чем обусловлена геометрическая изомерия органических соединений. Приведите структурные формулы возможных E-Z-изомеров соединений:

а) пентен-1, б) пентен-2, в) 3-метилпентен-2, ол-1

Вопрос 4. Напишите реакции получения пропановой кислоты с использованием галогенопроизводных, карбонильных соединений, функциональных производных кислоты (указать условия реакций). Для полученного соединения написать реакции с аммиаком, спиртом. Для всех реакций указать условия.

Вопрос 5. Номенклатура диенов. Для 2-метилпентадиена-1,4 напишите реакции присоединения, окисления, восстановления, полимеризации.

Вопрос 6. Назовите и напишите химическую формулу резервного полисахарида, необходимого организму в интервалах между приемами пищи. Какое соединение получается при гидролизе этого вещества?

Вопрос 7. Объясните, что значит вторичная структура белка. Напишите формулу дипептида α-аминобутановой кислоты.

Вопрос 8. Написать последовательные реакции для бензола бромирование, ацилирование, сульфирование. Указать реагенты, условия реакций, заместители I и II рода и пояснить их направляющее действие.

Вопрос 9. Напишите схему реакции получения фенола или его производных из о-нитрохлорбензола. Напишите реакцию фенола с серной кислотой, назовите конечный продукт.

Вопрос 10. Укажите какие азо- и diazosоставляющие необходимо использовать для получения следующего красителя. Назовите краситель.

