

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет Энергетический

Кафедра Химии

УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

для студентов заочной формы обучения

по дисциплине «**Органическая химия**»
наименование дисциплины (модуля)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 «**Горное дело**»
код и наименование направления подготовки (специальности)

наименование профиля подготовки **Обогащение полезных ископаемых**

Общая трудоемкость дисциплины **252** часа (**7** зачетных единиц)

Виды занятий	Распределение по семестрам в часах		Всего часов
	6 семестр	7 семестр	
Общая трудоемкость	108	108	216
Аудиторные занятия, в т.ч.:	24	12	36
лекционные (ЛК)	12	4	16
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0
лабораторные (ЛР)	12	8	20
Самостоятельная работа студентов (СРС)	84 контрольная работа	96 контрольная работа	180
Форма промежуточного контроля в семестре	зачет	36 экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	0	0	0

Краткое содержание курса

6 семестр

Предмет и основные законы органической химии. Строение органических соединений, качественный и количественный анализ органических соединений. Природа и типы химических связей, взаимное влияние атомов в молекулах. Классификация органических соединений. Понятие изомерии, виды изомерии в органической химии. Углеводороды, их строение и химические свойства. Основные типы и механизмы органических реакций. Галогенпроизводные углеводороды, свойства и механизмы реакций. Основы современной химической научной терминологии. Кислородсодержащие органические соединения. Серосодержащие органические соединения, их изомерия и механизмы протекания реакций. Карбонильные соединения: альдегиды, кетоны, хиноны, взаимосвязь свойств соединений с их структурными свойствами. Ароматические углеводороды, реакции нуклеофильного замещения, понятие о канцерогенных соединениях. Ароматические галогенопроизводные. Азотсодержащие органические соединения, особенности протекания реакций, прогнозирование и определение свойств органических соединений по их структурным формулам.

7 семестр

Гетерофункциональные соединения, строение, природа и типы химической связи в молекулах, виды изомерии. Гетероциклические соединения, основные типы химических реакций, механизмы реакций, применение соединений в горной промышленности. Основы химических расчетов состояние поверхности минералов. Углеводороды, кислородсодержащие органические соединения, их свойства, как флотационных реагентов. Строение флотационных реагентов и их взаимодействия во флотационных системах на примере фенолов, карбоновых кислот и др. органических соединений. Использование современной научной химической терминологии при изучении функциональных производных

карбоновых кислот, серосодержащих органических соединений, тиоспиртов и др. классов органических соединений. Использование методов качественного и количественного элементного анализа при изучении ксантогеновых кислот, ксантогенатов и их производных, тиокарбаматов, тио- и дитиокарбаматов, меркаптобензолтиазола и азотсодержащих органических соединений. Фосфорсодержащие соединения, их строение, природа и типы химических связей. Взаимное влияние атомов в молекулах. Высокомолекулярные соединения, виды изомерии, типы органических реакций и их механизмы реакций.

Форма текущего контроля
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1
6 семестр

Контрольная работы выполняется в виде конспекта ответов на четыре теоретических вопроса и пять практических заданий и предоставляется ведущему дисциплину преподавателю во время сессии.

Для выбора теоретических вопросов и варианта задач по основным разделам дисциплины необходимо руководствоваться данными таблицы 1.

Таблица 1 – Номера контрольных вопросов и задач

Задания		Последняя цифра номера зачетной книжки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Номера теоретических вопросов	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	21	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	31	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Номера практических заданий	1										
	2										
	3	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,
	4	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	5										

Контрольная работа оформляется в тетради 18 листов, на титульный лист наклеивается типовая этикетка с указанием ФИО, группы, номера

варианта. Допускается оформление контрольной работы в печатном виде. В этом случае, необходимо придерживаться требований, изложенных в методической инструкции **МИ 01-02-2018** Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации.

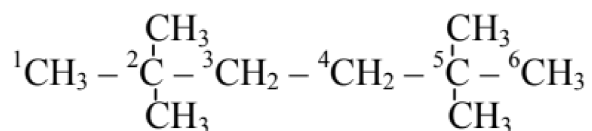
При написании полных ответов на контрольные вопросы следует писать определения терминов, приводить схемы химических реакций. Необходимо указывать условия, при которых осуществляется та или иная реакция. Все органические соединения необходимо изображать с помощью сокращенных структурных формул ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$). *Перенос химических формул не допускается!* Для всех исходных и конечных органических соединений в химических реакциях, которые были использованы для решения задач, указать либо тривиальные, либо систематические названия. Нумерация формул, таблиц и рисунков в работе - сквозная. Список использованных источников (литературы) необходимо оформить в соответствии с ГОСТ 7.80-2000.

Контрольная работа сдается преподавателю кафедры химии ЗабГУ (ауд. 03-417), ведущему дисциплину «Органическая химия» в начале сессии.

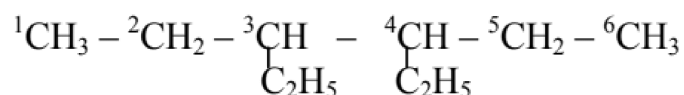
ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ С РЕШЕНИЕМ

Пример 1. Напишите структурную формулу 2,2,5,5 – тетраметилгексана и формулу его изомера, имеющего в качестве заместителей при основной цепи только этильные радикалы; а также формулу гомолога, в молекуле которого присутствует 6 первичных атомов С и нет ни одного вторичного и третичного.

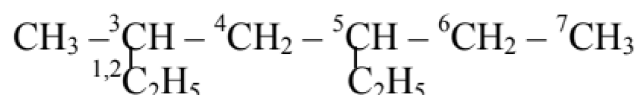
Решение. Структурная формула 2,2,5,5-тетраметилгексана:



1. В качестве изомера с этильными радикалами можно взять углеводород, имеющий 6 атомов углерода в главной цепи и два этильных заместителя в положениях 3 и 4, т.е. 3,4-диэтилгексан:

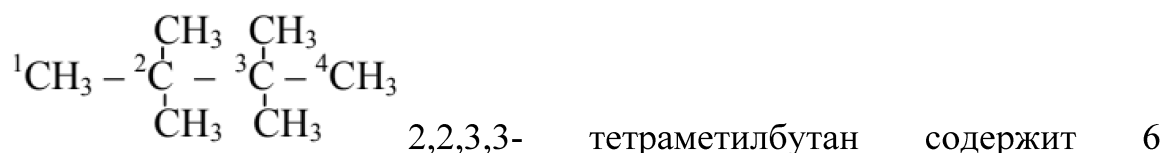


Обратите внимание на то, что этильные группы нельзя помещать вблизи конца цепи (у второго и пятого атомов углерода), т.к. в этом случае они войдут в состав основной цепи, а заместителями будут метальные радикалы, что противоречит условию задачи. Например, углеводород:



называется 3-метил-5-этилгептан и не удовлетворяет условию, т.к. левый этильный радикал входит в состав основной цепи.

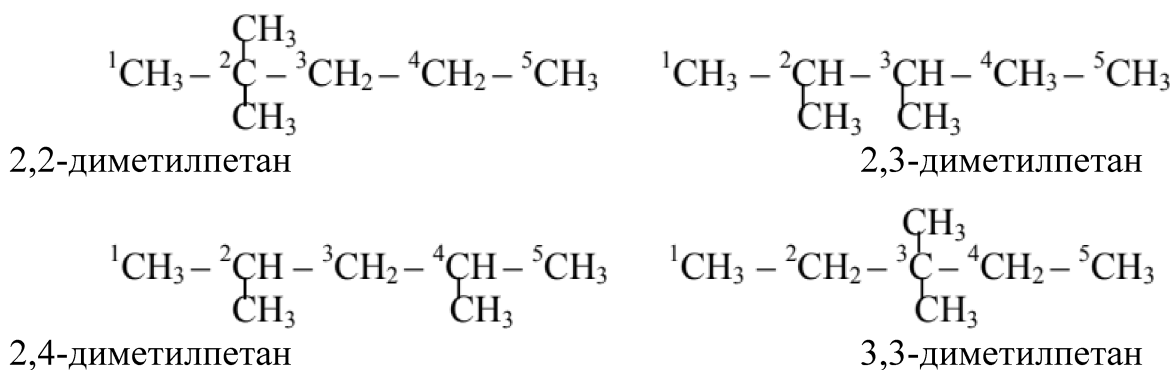
2. Гомолог – это соединение того же класса (алкан), отличающийся от 2,2,5,5-тетраметилгексана числом групп $-\text{CH}_2-$ в молекуле. Условию задачи отвечает только одно соединение:



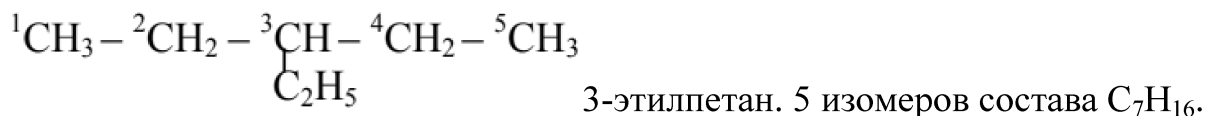
содержит 6 первичных и 2 четвертичных атома С.

Пример 2. Напишите формулы всех алканов с пятью атомами углерода в главной цепи, плотность паров которых по водороду равна 50. Назовите их по систематической номенклатуре.

Решение. Молярная масса алканов: $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+2})=2 \cdot 50=100$ (г/моль), откуда можно найти n : $12n + 2n + 2 = 100; \Rightarrow 14n = 98 \Rightarrow n = 7$. Из 7 атомов углерода 5 составляют главную цепь, а два входят в состав заместителей: двух групп $-\text{CH}_3$ или одной группы $-\text{C}_2\text{H}_5$. Две группы $-\text{CH}_3$ могут находиться в следующих положениях при главной цепи; 2,2-; 2,3-; 2,4-; 3,3-.

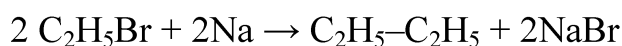


Одна группа – C₂H₅ может находиться только в положении 3, в противном случае она войдет в состав главной цепи, и длина последней будет превышать пять атомов углерода:

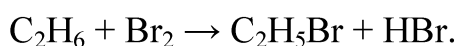


Пример 3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых из метана можно получить бутан.

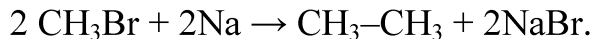
Решение. Задачу удобно решать методом ретросинтеза, т.е. от конца цепочки превращений к началу. Бутан – симметричный углеводород и поэтому может быть получен по реакции Вюрца:



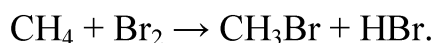
Бромэтан образуется при взаимодействии этана с бромом при освещении или нагревании:



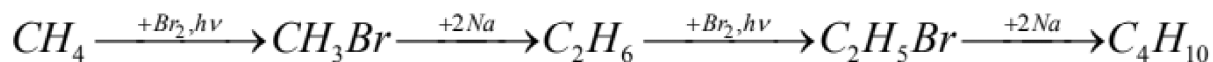
Этан – симметричный углеводород и может быть получен по реакции Вюрца:



Бромметан образуется при взаимодействии этана с бромом при освещении или нагревании:



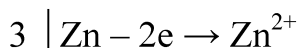
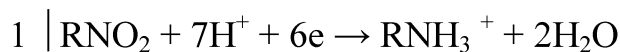
Таким образом, схема превращения метана в бутан выглядит следующим образом:



Пример 4. Напишите общие уравнения реакций восстановления нитросоединений в амины а) в кислой среде; б) в щелочной среде; в) в газовой фазе.

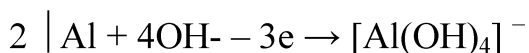
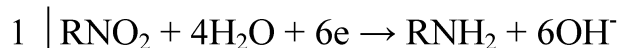
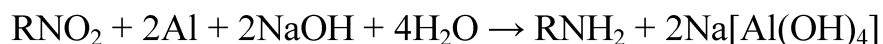
Решение. а) Восстановление нитросоединений в растворе удобно проводить водородом в момент выделения, который является сильным восстановителем. В кислой среде для этого используют цинк или железо:



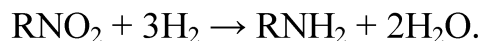


Образующийся амин реагирует с избытком соляной кислоты, образуя соль аммониевого типа RNH_3^+Cl .

б) В щелочной среде для получения водорода в момент выделения используют алюминий:



в) В газовой фазе восстановление проводят водородом при $250 \div 350$ °С на никелевом или медном катализаторе:



ПОДРОБНЕЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ И КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ МОЖНО РАЗАБРАТЬ В УЧЕБНЫХ ПОСОБИЯХ:

Буянов В.Н. Органическая химия. Задания для подготовки к контрольным работам: учебное пособие / В.Н. Буянов, И.В. Манакова, Д.Л. Таршиц. – Москва: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – 299 с. Ссылка на ресурс: https://www.studmed.ru/view/buyanov-vn-manakov-iv-tarschic-dl-organicheskaya-himiya-zadaniya-dlya-podgotovki-k-kontrolnym-rabotam_a1ed629d9d2.html

Романцова С.В. Задачи и упражнения по органической химии: Учеб.-метод. пособие для студентов биолог. и эколог. спец. ун-тов / С.В. Романцова, А.И. Панасенко, Н.В. Шель; Федеральное агентство по образованию, Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина. Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина, 2006. 115 с. Ссылка на ресурс: http://rostovcevalg.ucoz.ru/uhenikam/zadachi_i_uprazhnenija.pdf

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1

6 СЕМЕСТР

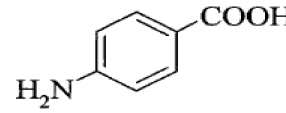
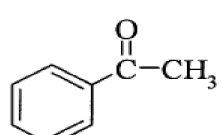
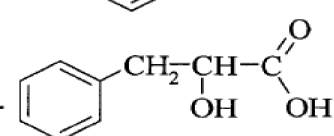
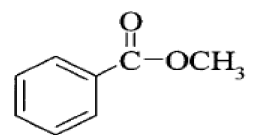
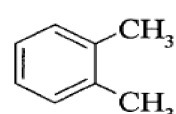
Практическое задание 2.

Напишите формулы соединений и укажите все их названия.

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Метилизопропилизобутилметан | 11. 2-Пентанол |
| 2. Изопропил- <i>трет</i> -бутилметан | 12. 2-Метилбутанол |
| 3. Диэтилдиизопропилметан | 13. Триметилуксусный альдегид |
| 4. Этилизопропил- <i>н</i> -бутилметан | 14. Метилвинилкетон |
| 5. Диметилэтилметан | 15. Метилэтиловый эфир |
| 6. α,β -Диэтил- β - <i>втор</i> -бутилэтилен | 16. Метилэтилкарбинол |
| 7. α,β -Диметил- β -изопропилэтилен | 17. Метилфенилкетон |
| 8. Метилэтилацетилен | 18. Винилбензол |
| 9. 2-Метил-3-этилпентан | 19. 2,4-Диметилгексан |
| 10. Изобутилизопропилкетон | 20. 2,3,5-Триметилгексан |

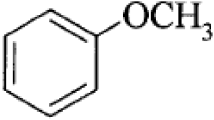
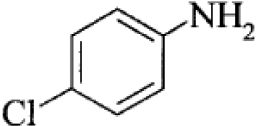
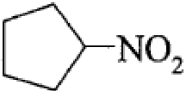
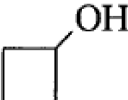
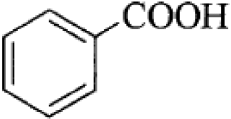
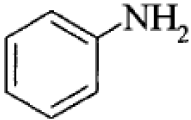
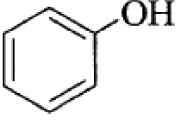
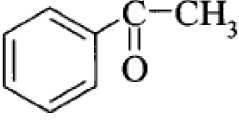
Практическое задание 3.

Напишите возможные изомеры для следующих соединений:

- | | |
|--|---|
| 1. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ | 11. $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ |
| 2. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | 12. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}-\text{CH}_3$ |
| 3. $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | 13. $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ |
| 4. $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ | 14. $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ |
| 5. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ | 15. $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ |
| 6. $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$ | 16.  |
| 7. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ | 17.  |
| 8. $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ | 18.  |
| 9. $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ | 19.  |
| 10. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ | 20.  |

Практическое задание 4.

Для следующих соединений определите с помощью индуктивного и мезомерного эффектов и сверхсопряжения характер заместителей (электронодонорный или электроноакцепторный), связанных с главной углеродной цепью. Укажите в каждом из них гибридизацию атома углерода.

- $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{Cl}$
- 
- $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}_2$
- $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$
- 
- $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
- 
- $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
- 
- $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{NO}_2$
- 
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{OCH}_3$
- 
- $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{Br}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OCH}_3$
- 
- 
- $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
- $\text{HC}\equiv\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

Практическое задание 5.

Напишите уравнения реакций. Назовите исходные и конечные соединения.

Получение алканов и циклоалканов

- $$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{ONa} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{электролиз}}$$
- $$2 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow[t^\circ\text{C}, \text{бензол}]{2 \text{Na}}$$
- $$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3 \xrightarrow[t^\circ\text{C}, \text{P}]{\text{H}_2, \text{Ni}}$$
- $$[\text{C}_2\text{H}_5-\text{Cu}-\text{C}_2\text{H}_5]\text{Li} \xrightarrow{\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{Br}}$$
- $$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{2 \text{H}_2, \text{Pd}}$$
- $$\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{2 \text{H}_2, \text{Pd}}$$
- $$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{COONa} \xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{NaOH тв}}$$
- $$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I} \xrightarrow{\text{HI}}$$
- $$\text{H}_2\text{C} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} \end{cases} \xrightarrow[\text{бензол}]{2 \text{Na}, t^\circ\text{C}}$$
- $$\text{H}_2\text{C} \begin{cases} \text{CH}_2\text{Br} \\ \text{CH}_2\text{Br} \end{cases} \xrightarrow[t^\circ\text{C}, \text{спирт}]{\text{Zn}}$$

Получение алкенов, циклоалкенов и алкадиенов

- $$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4}$$
- $$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{спирт}, t^\circ\text{C}]{\text{KOH}}$$
- $$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Pd/Pb}}$$
- $$\text{H}_2\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow[350^\circ\text{C}]{\text{Al}_2\text{O}_3}$$
- $$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow[450^\circ\text{C}]{\text{Cr}_2\text{O}_3}$$
- $$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{550^\circ\text{C}}$$
- $$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{Zn}}$$
- $$\text{Cyclohexane ring with H and Cl on one carbon} \xrightarrow[\text{спирт}, t^\circ\text{C}]{\text{KOH}}$$
- $$\text{H}_2\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2(\text{OH}) \xrightarrow[2) \text{NaPO}_3, 300^\circ\text{C}]{1) \text{H}_3\text{PO}_4, 270-280^\circ\text{C}}$$
- $$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3 \xrightarrow[350^\circ\text{C}]{\text{Al}_2\text{O}_3}$$

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2

7 семестр

Номер варианта следует выбрать, пользуясь таблицей.

Таблица

Варианты и последние две цифры номера зачетной книжки

Варианты	Последние цифры	Варианты	Последние цифры
1	01, 18, 35, 52, 69, 86	10	10, 27, 44, 61, 78, 95
2	02, 19, 36, 53, 70, 87	11	11, 28, 45, 62, 79, 96
3	03, 20, 37, 54, 71, 88	12	12, 29, 46, 63, 80, 97
4	04, 21, 38, 55, 72, 89	13	13, 30, 47, 64, 81, 98
5	05, 22, 39, 56, 73, 90	14	14, 31, 48, 65, 82, 99
6	06, 23, 40, 57, 74, 91	15	15, 32, 49, 66, 83, 00
7	07, 24, 41, 58, 75, 92	16	16, 33, 50, 67, 84
8	08, 25, 42, 59, 76, 93	17	17, 34, 51, 68, 85
9	09, 26, 43, 60, 77, 94	-	-

Вариант 1.

1. Получите из бензола этилбензол. Какое соединение образуется при гидрировании этилбензола на никелевом катализаторе? Подействуйте на этилбензол концентрированной азотной кислотой (1 моль) в присутствии серной кислоты, перманганатом калия (окисление).

2. Получите двумя способами хлористый изобутил и напишите для него реакции с цианистым калием, аммиаком (в избытке), этилатом натрия, спиртовым и водным растворами гидроксида натрия.

3. Предложите схему следующих превращений: ацетилен \rightarrow уксусный альдегид \rightarrow этанол \rightarrow бромистый этил \rightarrow диэтиловый эфир, напишите уравнения реакций.

4. По каким реакциям и из каких спиртов можно получить бутаналь и 2-пентанон? Как взаимодействуют эти соединения с гидросиламином, цианистым водородом и гидросульфитом натрия?

5. Из бромистого этила получите пропионовую кислоту и проведите для нее реакции с этиловым спиртом, пентахлоридом фосфора и водным раствором аммиака. Полученную в последней реакции кристаллическую соль нагреть до выделения воды. Напишите все упомянутые в задаче реакции.

6. Назовите следующие соединения: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$, CH_3NHCH_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$. Напишите уравнения реакции каждого из них с соляной кислотой, азотистой кислотой, уксусным ангидридом, бромистым этилом.

Вариант 2.

1. Как из бензола получить *n*-хлорбензолсульфокислоту, фенол? Напишите схемы этих химических превращений.

2. Напишите уравнения полимеризации нитрила акриловой кислоты, бутилена, этилена. Где используется последний из этих полимеров?

3. Напишите реакции взаимодействия фенола с серной кислотой при 100 °С, азотной кислотой (трехкратный избыток кислоты) и гидроксидом калия. Последний полученный продукт введите в реакции с 2-иодпропаном и хлористым ацетилом.

4. Из бензола получите диметиланилин. Где применяется полученный продукт?

5. Какое строение и практическое значение имеют бензойная, салициловая, фталевая и терефталевая кислоты? Приведите реакции их промышленного синтеза. Как можно получить уксусный эфир салициловой кислоты? Где он применяется? Напишите схему реакции поликонденсации терефталевой кислоты и этиленгликоля. Где применяется полученный полимер?

6. Какое соединение получится при действии азотистой кислоты в присутствии соляной кислоты на *n*-сульфоанилин? Как полученное соединение реагирует с фенолом (реакция азосочетания)? Напишите уравнения реакций. Где используются соединения образовавшегося класса?

Вариант 3.

1. Получите толуол из бензола. Какие важные технические соединения могут быть получены из толуола, если с ним последовательно реагируют

один, два и три моля хлора при облучении УФ-светом, а затем полученные из него галогенпроизводные претерпевают щелочной гидролиз?

2. Из ацетилена получите бромистый этил и напишите для него реакции с нитритом серебра, цианистым натрием, магнием в среде абсолютно сухого эфира.

3. Как можно получить 2-пропанол? Каким образом он реагирует с концентрированной серной кислотой (при 120 и 180 °С), металлическим натрием, пентахлоридом фосфора, уксусной кислотой?

4. Из толуола в несколько стадий получите *m*-хлорбензальдегид, на последний подействуйте гидросульфитом натрия, гидросиламином. Напишите уравнения всех этих реакций.

5. Из пропилового спирта получите масляную кислоту. Напишите реакции образования хлорангирида, ангирида, амида, нитрила и пропилового эфира этой кислоты.

6. На *m*-сульфанилин подействуйте азотистой кислотой в присутствии разбавленной серной кислоты при температуре 0 °С, на полученный продукт – β -нафтолом. Напишите уравнения реакций. К какому классу соединений относят конечное вещество? Какое практическое значение имеют соединения этого класса?

Вариант 4.

1. Исходя из толуола, получите *m*-нитробензойную кислоту, *n*-нитробензойную кислоту, *m*-сульфобензойный альдегид.

2. Напишите схемы реакции полимеризации пропилена, акриловой кислоты, метилового эфира метакриловой кислоты. Что Вы знаете о применении полученных полимеров?

3. Какими способами можно получить фенол из бензола? Получите фенолят калия и подействуйте на него 2-иодбутаном, хлорангиридом уксусной кислоты.

4. Напишите реакции получения ацетона из следующих веществ: изопропиловый спирт, 2-метил-2-гексен, пропин. Как взаимодействует ацетон с цианистым водородом и гидразином?

5. Как получить, исходя из этилбензола, *n*-нитробензойную кислоту? Напишите уравнения реакций *n*-нитробензойной кислоты с 2-пропанолом, пентахлоридом фосфора. На продукт последней реакции подействуйте пропиламином.

6. На 2-метилбутан подействуйте при нагревании разбавленной азотной кислотой, полученный продукт восстановлением превратите в амин. Как реагирует образовавшееся при этом соединение с соляной кислотой, хлорангидридом пропионовой кислоты и 2-йодпропаном? Напишите уравнения всех реакций

Вариант 5.

1. Какие соединения образуются, если метилциклогексан и циклогексанол дегидрировать? В каких условиях проводят дегидрирование? Где используются продукты этих дегидрирований?

2. Из соответствующего непредельного углеводорода получите 2-бром-3-метилбутан и напишите для него реакции с аммиаком (в избытке), нитритом серебра, ацетатом натрия.

3. Получите из бензола фенол и напишите реакции фенола с серной кислотой, азотной кислотой, гидроксидом калия.

4. На масляную кислоту подействуйте гидроксидом кальция, полученный продукт подвергните сухой перегонке (пиролизу). Напишите уравнения реакций. Как конечный продукт реагирует с гидросульфитом натрия, гидросиламином, пентахлоридом фосфора?

5. Какие ароматические кислоты образуются при окислении толуола, *n*-ксилола? Напишите реакции этих кислот с этанолом, пентахлоридом фосфора, а затем образовавшиеся хлорпроизводные введите в реакцию с

пропилатом натрия. Какой полимер образуется при взаимодействии продукта окисления *n*-ксилола с этиленгликолем?

6. Какова структурная формула соединения $C_4H_{11}N$, если при взаимодействии с серной кислотой оно образует плохо растворимую соль, а при действии на указанное вещество азотистой кислотой получается спирт, при окислении которого сильными окислителями образуется масляная кислота. Напишите уравнения всех реакций, в том числе и реакцию солеобразования

Вариант 6.

1. Предложите схему получения из бензола в три стадии получите 4-нитробензойной кислоты и 4-бром-3-нитробензолсульфоукислоты.

2. Какие из нижеуказанных веществ (изобразите их структурные формулы) могут подвергаться реакциям полимеризации: пропен, изобутан, винилхлорид, нитрил акриловой кислоты? Приведите соответствующие реакции. Где применяются два последних полимера?

3. Получите этиленгликоль несколькими способами и напишите реакции образования полных и неполных эфиров этиленгликоля и уксусной кислоты, а также реакции его взаимодействия с металлическим натрием.

4. Напишите реакции альдольной и кротоновой конденсаций для следующих альдегидов: пропионового, изомаляного, 2,2-диметилпропаналь. Укажите, все ли альдегиды будут подвергаться реакциям этих конденсаций

5. Получите акриловую кислоту из ацетилена. Напишите реакцию образования метилового эфира этой кислоты и реакцию полимеризации полученного эфира. Также приведите реакции акриловой кислоты с бромистым водородом и гидроксидом кальция.

6. Как получить *n*-толуидин из толуола? Как превратить этот амин в соль диазония? Что образуется при взаимодействии соли диазония с *N,N*-диметиланилином? Напишите уравнения реакций. Где используют продукты реакции азосочетания?

Вариант 7.

1. Получите из метилбензола 2,4-динитробензойную и 3,5-динитробензойную кислоты.

2. Напишите реакции полимеризации для пропена, нитрила акриловой кислоты, стирола и винилацетата. Где применяются данные полимеры?

3. Синтезируйте двумя способами 3-пентанол и напишите для него реакции с пентахлоридом фосфора, металлическим натрием. Приведите для этого спирта реакции внутри- и межмолекулярной дегидратации.

4. Кальциевую соль муравьиной и пропионовой кислот подвергните пиролизу (сухой перегонке). Конечный продукт введите в реакцию с пентахлоридом фосфора, гидроксиламином и двумя моля-ми этилового спирта. Напишите уравнения всех реакций.

5. С помощью магнийорганических соединений получите изомасляную кислоту. Напишите для нее реакции с этиловым спиртом, аммиаком. Подвергните продукт последней реакции нагреванию в присутствии водоотнимающего реагента (например, фосфорного ангидрида).

6. На анилин подействуйте азотистой кислотой в присутствии соляной кислоты. Образовавшееся соединение введите в реакцию с цианидом меди (I), иодистым калием, β -нафтолом. Напишите уравнения всех реакций. К какому классу соединений относится последний продукт? Где их применяют?

Вариант 8.

1. Из бензола получите в три стадии *m*-хлорфенол и 2-бром-6-нитробензолсульфоновую кислоту. Напишите их реакции с водным раствором гидроксида натрия.

2. Напишите схемы реакций полимеризации формальдегида, этилового эфира метакриловой кислоты, пропилена, стирола. Где применяют последний из них?

3. Что получится, если *m*-толуолсульфокислоту нагреть до температуры выше температуры плавления в присутствии твердого гидроксида натрия?. На полученную соль гидроксисоединения подействуйте хлорангидридом пропионовой кислоты, иодистым пропилом. Как само гидроксисоединение взаимодействует с бромом, взятым в избытке, и азотной кислотой (мольное отношение реагентов 1:1).

4. Получите *n*-сульфобензальдегид из бензола. Напишите уравнения взаимодействия *n*-сульфобензальдегида с концентрированной щелочью (реакция Канниццаро) и с гидросульфитом натрия.

5. Как получить *m*-бромбензойную кислоту, исходя из метилбензола? Напишите уравнения реакций *m*-бромбензойной кислоты с водным раствором аммиака, пентахлоридом фосфора. На продукт последней реакции подействуйте этилатом натрия. Почему не подвергается замещению бром в исходной молекуле под действием аммиака?

6. Напишите структурную формулу соединения $C_4H_9O_2N$, которое при восстановлении образует вещество $C_4H_{11}N$. Последнее при действии азотистой кислоты превращается в изобутиловый спирт. Как взаимодействует вещество $C_4H_{11}N$ с уксусным ангидридом, соляной кислотой? Напишите все указанные реакции.

Вариант 9.

1. Напишите уравнения реакций для превращений: циклогексан \rightarrow бензол \rightarrow толуол \rightarrow 2,4,6-тринитротолуол. Где применяется конечный продукт этой схемы химических реакций?

2. Какое вещество образуется, если толуол ввести в реакцию с хлором в присутствии хлористого алюминия? Это соединение обработать двумя молями брома при нагревании до 250 °С. Далее полученное соединение гидролизовать водным раствором гидроксида натрия. Продукт гидролиза подвергнуть нитрованию концентрированной азотной кислотой. Напишите все реакции.

3. Каким образом из *o*-хлортолуола получить *o*-крезол и его калиевую соль? Напишите уравнения реакций для нее с хлорангидридом пропионовой кислоты, 2-бромпропаном, бромом, взятым в большом избытке, и серной кислотой при небольшом нагревании.

4. Получите двумя способами уксусный альдегид и напишите для него реакции альдольной и кротоновой конденсации, а также реакции с гидросиламином и пятихлористым фосфором.

5. Напишите уравнения следующих химических превращений: 1-бутанол → бутаналь → масляная кислота → хлорангидрид масляной кислоты → ангидрид масляной кислоты → амид масляной кислоты → пропиламин → метилпропиламин.

6. Из бензола получите хлористый бензолдиазоний, последнее соединение введите в реакции с иодистым калием, нитритом натрия в присутствии порошкообразной меди, а также с фенолом в слабощелочном растворе.

Вариант 10.

1. Напишите уравнения реакций, протекающих при действии концентрированной серной кислоты на толуол, бензолсульфокислоту, фенол и бензойную кислоту.

2. Получите из ацетилена акрилонитрил, хлористый винил и хлоропрен. Проведите реакции полимеризации. Укажите, где используются эти полимеры.

3. Получите этиленгликоль из окиси этилена и напишите реакции образования кислого и среднего эфиров этиленгликоля и уксусной кислоты, межмолекулярной дегидратации этиленгликоля с этиловым спиртом, поликонденсации с терефталевой кислотой.

4. Какие соединения образуются при осторожном окислении 2-метил-1-бутанола, 3-метил-2-бутанола? Как полученные соединения реагируют с гидросульфитом натрия, цианистым водородом, с гидросиламином? Какой

из этих продуктов окисления взаимодействует с аммиачным раствором гидроксида серебра? Напишите уравнения реакции.

5. Как получить, исходя из бензола, бензойную кислоту? Как эту кислоту превратить в хлорангидрид, ангидрид и калиевую соль? Напишите все уравнения реакций. Где используется бензойная кислота? Напишите бромирование и нитрование этой кислоты.

6. Получите сульфаниловую кислоту, исходя из бензола. Полученное соединение превратите в соль диазония. На диазосоединение подействуйте *N,N*-диметиланилином и *m*-крезолом.

Вариант 11.

1. Исходя из бензола, получите в две стадии следующие соединения: *o*-нитротолуол, *m*-нитрохлорбензол и *n*-бромнитробензол.

2. Получите фенол из бензола (в две стадии). Как полученный продукт будет реагировать с водным раствором гидроксида натрия?

3. Приведите способ получения *n*-крезола. Какие соединения образуются при действии на *n*-крезол едкого натра, брома (1 моль), азотной кислоты (1 моль), уксусного ангидрида, окислителя (перманганат калия)?

4. На 5-метил-2-гексин подействуйте водой в присутствии солей ртути (II) (реакция М. Г. Кучерова). Как полученное соединение будет вступать в реакции с гидросиламином, синильной кислотой, пентахлоридом фосфора?

5. Из бензола получите терефталевую кислоту. Как эта кислота взаимодействует с этиловым спиртом (мольное отношение 1:2) в присутствии концентрированной серной кислоты, с пентахлоридом фосфора? Напишите реакцию полиэтерификации терефталевой кислоты с этиленгликолем. Где используется образующийся полимер?

6. На *n*-сульфанилин (сульфаниловая кислота) подействуйте азотистой кислотой в присутствии серной кислоты. Что образуется с полученным продуктом при нагревании в водной сернокислотной среде, а также при взаимодействии с тем же полученным продуктом фенола и *N,N*-

диэтиланилина? К какому классу относятся два последних синтезированных соединения?

Вариант 12.

1. Напишите схемы получения *n*-нитробензойной кислоты и *m*-нитробензойной кислоты из бензола.

2. Высокотемпературным хлорированием пропилена получите хлористый аллил, а из него глицерин. Напишите все реакции этой промышленной схемы. Где применяют глицерин и нитроглицерин?

3. Получите несколькими разными способами 1-пропанол и 2-пропанол. Что образуется при окислении и каталитическом дегидрировании полученных спиртов? Как получить простые эфиры этих спиртов? Как они взаимодействуют с пентахлоридом фосфора?

4. Получите сухой перегонкой (пиролизом) смешанной кальциевой соли соответствующих карбоновых кислот 4-метил-2-пентанон и пентаналь. Подвергните полученные соединения окислению, а также реакции с гидроксиламином.

5. Из бромистого изобутила получите изовалериановую кислоту и напишите для нее реакции с аммиаком, пентахлоридом фосфора, фосфорным ангидридом (сильный водоотнимающий реагент).

6. Выразите уравнениями следующие химические превращения: пропен \rightarrow 2-иодпропан \rightarrow 2,3-диметилбутан \rightarrow 2-нитро-2,3-диметилбутан \rightarrow 2-амино-2,3-диметилбутан \rightarrow 2,3-диметил-2-бутанол.

Вариант 13.

1. Из бензола получите *m*-аминобензолсульфо кислоту и *n*-хлорфенол в три стадии.

2. Напишите реакции полимеризации пропилена, метилового эфира метакриловой кислоты, стирола. Что такое сополимеризация? Напишите реакцию сополимеризации дивинила и стирола.

3. На бензол подействуйте серной кислотой, синтезированное при этом вещество введите в реакцию с раствором щелочи, а затем на полученную соль подействуйте иодэтаном и хлорангидридом уксусной кислоты. Напишите все уравнения реакций.

4. Кальциевую соль уксусной и муравьиной кислот подвергните пиролизу. Конечный продукт введите во взаимодействие с пентахлоридом фосфора, гидросиламином и этиловым спиртом (2 моля).

5. Напишите схему перехода от пропилена к изомасляной кислоте. Получите хлорангидрид, амид и этиловый эфир этой кислоты. Как получается кальциевая соль этой кислоты? Что произойдет при пиролизе (сухая перегонка) этой соли?

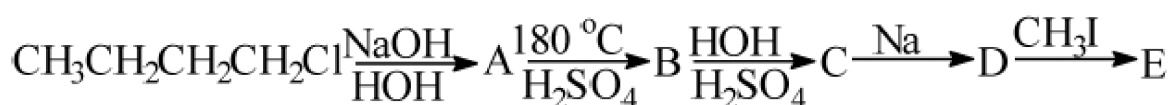
6. Как получить *n*-толуидин, исходя из толуола? Какая реакция будет протекать при взаимодействии этого амина с азотистой кислотой в присутствии соляной кислоты? Как реагирует конечный продукт с *N,N*-диметиланилином и фенолом? Напишите уравнения реакций. К какому классу относятся синтезируемые продукты?

Вариант 14.

1. Из бензола в три стадии получите *m*-бромфенол и 2-нитро-6-хлорбензолсульфо кислоту.

2. Какие моно-, ди- и трихлоропроизводные образуются, если хлорировать толуол при нагревании и освещении УФ-светом? Каковы реакции полученных хлоропроизводных с водой в присутствии щелочей? Написать все уравнения. Где применяются продукты гидролиза?

3. Укажите и назовите промежуточные и конечный органические продукты реакций в следующей схеме превращений:



4. Напишите уравнения реакций 1,1-дихлорпропана с избытком разбавленной водной щелочи. На полученное соединение подействуйте

цианистым водородом, гидросульфитом натрия, водородом в присутствии платины, одним и двумя молями этилового спирта. Напишите для него реакции альдольной и кротоновой конденсации.

5. Получите из бензола *n*-толуиловую кислоту. Как эта кислота взаимодействует с концентрированной азотной кислотой (1 моль), метиловым спиртом в присутствии серной кислоты, гидроксидом натрия? Напишите схему образования амида и нитрила этой кислоты.

6. α -Нитронафталин подвергните восстановлению в условиях реакции Н. Н. Зинина. На образовавшееся соединение подействуйте разбавленной серной кислотой, 2-бромпропаном, ангидридом пропионовой кислоты. Что получится при действии на образовавшийся амин азотистой кислотой в избытке разбавленной соляной кислоты, а затем на получающееся при этом соединение – фенолом?

Вариант 15.

1. Напишите уравнения реакций для превращений: ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow этилбензол \rightarrow стирол. Где применяется конечный продукт этой схемы превращений? Приведите реакции его полимеризации и сополимеризации с дивинилом.

2. Получите из бензола бензальдегид, бензойную кислоту. Укажите применение полученных продуктов в промышленности.

3. Получите фенол из бензола. На фенол подействуйте формальдегидом, уксусным ангидридом, водным раствором гидроксида натрия, а на полученную в результате соль бромэтаном.

4. Окислением какого спирта можно получить пропаналь? Как пропаналь реагирует с гидросульфитом натрия, гидросиламином, этиловым спиртом (мольные отношения 1:1), аммиачным раствором гидроксида серебра?

5. Получите из бензола через циклогексан адипиновую кислоту и напишите ее химические взаимодействия с этиловым спиртом,

пятихлористым фосфором (в этих реакциях мольное отношение всегда 1:2). Как взаимодействует адипиновая кислота с гексаметилендиамином? Где используется образующийся полимер?

6. На нафталин подействуйте азотной кислотой (1 моль) в присутствии серной кислоты и продукт реакции подвергните восстановлению водородом, выделяющимся при взаимодействии железа с соляной кислотой. На восстановленное вещество подействуйте азотистой кислотой в присутствии избытка соляной кислоты. Образовавшееся соединение введите в реакцию с *m*-крезолом. К какому классу принадлежат соединения, полученные в процессе проведенных синтезов?

Вариант 16.

1. Из бензола получите 3-бром-5-нитробензолсульфоновую и 2-нитробензойную кислоты (в каждой схеме реакций по три стадии).

2. Напишите реакции полимеризации изопрена, хлористого винила, стирола, тетрафторэтилена. Где применяются полученные полимеры?

3. На 2-йодпентан подействуйте водным раствором щелочи, на полученный продукт – металлическим натрием. Как реагирует образовавшееся соединение с 2-бромдпропаном? Напишите уравнения реакций. К какому классу относится конечный продукт реакций?

4. Приведите реакции получения в промышленности коричневого альдегида, ванилина, фурфурола, бензальдегида, ацетофенона и бензофенона?

5. Получите из бензола бензойную и терефталевую кислоты. Первую среди них кислоту превратите в этиловый эфир, амид и нитрил. Для второй кислоты напишите реакцию с этиленгликолем. Для чего используется продукт последней реакции?

6. На *n*-толуидин подействуйте разбавленной серной кислотой, хлорангидридом пропионовой кислоты, 2-йодпропаном, азотистой кислотой.

Как продукт последней реакции взаимодействует с анилином и *o*-крезолом?
Где используются соединения получаемого класса соединений?

Вариант 17.

1. Приведите реакции в следующей схеме химических превращений:
циклогексан → бензол → нитробензол → анилин → ацетанилид → *n*-
нитроацетанилид → *n*-нитроанилин.

2. Получите из метана хлороформ и четыреххлористый углерод, а из них, соответственно, фреон-22 и фреон-12. Для чего применяются перечисленные соединения? Какой из фреонов является исходным продуктом в синтезе тефлона (фторопласта-4)? Приведите соответствующую схему превращений.

3. *n*-Толуолсульфокислоту введите в реакцию щелочного плавления. Как полученное вещество реагирует с хлорангидридом пропионовой кислоты, бромистым этилом?

4. Подвергните ацетон реакциям альдольной и кротоновой конденсаций. Какие вещества получаются при восстановлении ацетона, при протекании его реакций с гидросульфитом натрия, гидросиламином, синильной кислотой?

5. Из толуола получите *o*-нитробензойную кислоту. Как эта кислота будет взаимодействовать с водным раствором гидроксида калия, метиловым спиртом в присутствии концентрированной серной кислоты, пентахлоридом фосфора и аммиаком с последующим нагреванием образовавшейся соли?

6. *m*-Нитротолуол подвергните реакции восстановления оловом в солянокислой среде по Н. Н. Зинину, на полученное соединение в растворе соляной кислоты подействуйте азотистой кислотой. К какому классу органических соединений относится конечный продукт? Как он реагирует с *m*-толуидином и β -нафтолом?

Форма промежуточного контроля

6 семестр

Зачет

К сдаче зачёта допускаются студенты, которые отработали лекционный материал и практические задания, а также выполнили контрольную работу.

7 семестр

Экзамен

К сдаче экзамена допускаются студенты, которые отработали лекционный материал и лабораторный практикум, а также выполнили контрольную работу.

Перечень примерных вопросов для подготовки к зачету и экзамену (Теоретические вопросы для контрольной работы).

1. Особенности состава и строения органических веществ. Строение атома углерода.
2. Валентные состояния атома углерода. Образование простых и кратных связей.
3. Основные положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова.
4. Понятие изомерии. Виды изомерии.
5. Классификация органических соединений по строению углеродной цепи и по наличию тех или иных функциональных групп.
6. Гомологические ряды, гомологи, общие формулы гомологических рядов.
7. Основы номенклатуры органических веществ. Порядок образования названий органических веществ имеющих различные заместители.
8. Основные типы реакций в органической химии. Механизмы реакций.
9. Электрофильное и нуклеофильное присоединение. Цепные реакции, работы Н.Н. Семенова.

10. Алканы, особенности их строения, изомерии и номенклатуры, физические свойства, химические свойства, нахождение в природе.

10. Алкены, особенности их строения, изомерии и номенклатуры, физические свойства, химические свойства, нахождение в природе.

11. Алкины, особенности их строения, изомерии и номенклатуры, физические свойства, химические свойства, нахождение в природе.

12. Циклопарафины, особенности их строения, изомерии и номенклатуры, физические свойства, химические свойства, нахождение в природе.

13. Диеновые углеводороды, особенности их строения, изомерии и номенклатуры, физические свойства, химические свойства, нахождение в природе.

14. Ароматические углеводороды, особенности их строения, изомерии и номенклатуры, физические свойства, химические свойства, нахождение в природе.

15. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, нитрования, окисления, изомеризации, гидрирования, дегидрирования, циклизации, пиролиза, горения, полимеризации.

16. Основные способы лабораторного и промышленного получения углеводородов различных гомологических рядов.

17. Галогенпроизводные углеводородов. Основные способы получения. Химические свойства. Области применения.

18. Спирты. Особенности строения и классификации. Физические свойства низших, средних и высших спиртов. Химические свойства спиртов, определяемые функциональной группой и углеводородным радикалом.

19. Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Основные лабораторные и промышленные способы получения спиртов. Области применения спиртов.

20. Фенолы. Физические и физиологические свойства. Особенности углеводородного радикала. Взаимное влияние гидроксильной группы и

ароматического радикала друг на друга. Качественные реакции на фенол. Основные способы получения. Области применения. Последствия фенольного загрязнения окружающей природной среды.

21. Альдегиды и кетоны. Строение, изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Перераспределение электронной плотности в функциональной группе и свойства альдегидов, определяемые функциональной группой. Реакции окисления, как качественные реакции на альдегиды. Реакции восстановления.

22. Генетическая связь классов спиртов, альдегидов и кислот. Основные способы лабораторного и промышленного получения: общие способы и специфические. Реакция Кучерова. Области применения.

23. Карбоновые кислоты и их классификация по числу карбоксильных групп и строению углеводородного радикала. Общие свойства карбоновых кислот, сходные со свойствами кислот минеральных. Диссоциация карбоновых кислот. Получение ангидридов. Основные способы получения кислот. Области применения кислот и их солей. Особенности свойства карбоновых кислот, связанные со строением углеводородного радикала.

24. Реакции этерификации. Сложные эфиры. Жиры. Способы получения, области применения. Мыло, свойства и способы получения. Синтетические моющие средства. Жиры животные и растительные масла. Гидрирование жиров. Производство моющих средств. Применение жиров в технике.

25. Поверхностно-активные вещества их свойства и применение в обогащении полезных ископаемых.

26. Углеводы. Классификация углеводов по характеру функциональных групп и размеру гетероциклов. Линейные и циклические структуры углеводов. Оптическая изомерия. Моно- ди – и полисахара. Нахождение и образование в природе. Особенности свойств, определяемые функциональными группами. Гидролиз. Качественные реакции. Области применения.

27. Типы органических соединений серы: тиолы (меркаптаны) , тиоэфиры, сульфокислоты, гетероциклы, содержащие серу. Особенности состава и строения. Химические свойства. Области применения.

28. Влияние серосодержащих компонентов нефти на технологическое оборудование и качество продуктов нефтепереработки.

29. Флотореагенты – ксантогенаты, дитиофосфаты, дитиокарбаматы.

30. Металлсодержащие органические вещества.

31. Кремнийсодержащие органические вещества. Силиконы.

32. Амины как производные аммиака. Классификация аминов по числу и строению углеводородных радикалов. Строение, изомерия. Номенклатура аминов. Особенности свойств аминов как органических оснований.

33. Анилин. Основные способы промышленного получения. Области применения.

34. Аминокислоты и их классификация. Аминокислоты как органические вещества с двойственной химической природой.

35. Природные структуры белка. Ферментативная роль белков. Проблемы биосинтеза белка. Производство белково-витаминных концентратов.

36. Реакции поликонденсации. Пептидные связи. Белки как природные биополимеры.

37. Полимеры и способы их получения. Особенности реакций полимеризации и поликонденсации.

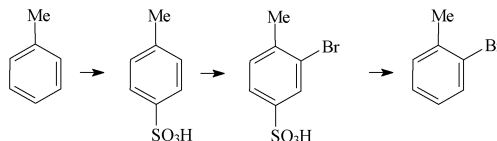
38. Полимеры термопластичные и терморезистивные. Три состояния полимеров. Пластмассы. Наполнители и пластификаторы.

39. Синтетические волокна. Области применения полимеров.

40. Торф и угли: состав, свойства, применение. Нефть. Природный газ: состав, свойства, применение.

Перечень типовых задач (для оценки умений):

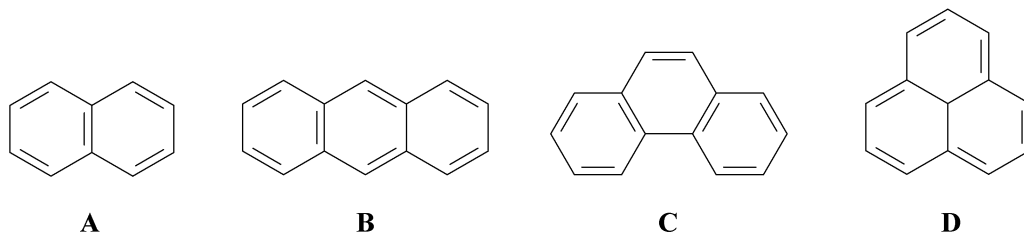
1. Предложите реагенты и условия осуществления приведенных ниже превращений:



2. Из бензола, бромистого этила и пропионовой кислоты получите 2,4,6-триэтил-*n*-пропилбензол.

3. Осуществите синтез 1-винил-2-метиленциклогексана, исходя из циклогексена, бромистого винила, иодистого метила и трифенилфосфина.

4. Какие из приведенных ниже соединений удовлетворяют критерию ароматичности Хюккеля?



Пример экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И
НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Забайкальский государственный
университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине Органическая химия
направление подготовки 21.05.04 «Горное
дело»
семестр 7

1. Алканы Природные источники. Способы получения алканов. Свойства алканов физические, химические.
2. Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Получение: нитрование алканов, аренов. Свойства, реакция восстановления. Амины. Классификация. Способы получения. Свойства, применение.
3. Среди нижеприведенных заместителей в ароматическом ядре укажите а) орто, пара-ориентанты, б) мета-ориентанты, в) активирующие заместители в реакциях электрофильного замещения, г) дезактивирующие заместители в реакциях электрофильного замещения: $-\text{NH}_3^+$, $-\text{NMe}_2$, $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})-$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{C}\equiv\text{N}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{NMe}_3^+$, $-\text{C}(\text{O})\text{H}$, $\text{Alk}-$, $-\text{NHC}(\text{O})\text{CH}_3$, $-\text{OH}$, $-\text{OCH}_3$, $-\text{OC}(\text{O})\text{CH}_3$, $-\text{NH}_2$, $-\text{Cl}$, $-\text{Br}$, $-\text{I}$, $-\text{C}(\text{O})\text{NH}_2$, $-\text{C}(\text{O})\text{OCH}_3$, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-$, CF_3- , C_6H_5- .

Составил доцент Дабижа О.Н.
« 01 » сентября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой химии Салогуб Е.В.
« 01 » сентября 2023 г.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

Печатные издания

1. Органическая химия : учебник / Денисов Виктор Яковлевич, Мурышкин Дмитрий Леонидович, Чуйкова Татьяна Владимировна. - Москва : Высш. шк., 2009. - 544 с. : ил. - ISBN 978-5-06-005743-0 : 1220-00.

Издания из ЭБС

2. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия : Учебник / Грандберг Игорь Иоганнович; Грандберг И.И., Нам Н.Л. - 8-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 607. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3944-6 : 176.09.

3. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия : Учебное пособие / Грандберг Игорь Иоганнович; Грандберг И.И., Нам Н.Л. - 6-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 349. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-6364-9 : 107.29.

4. Березин, Борис Дмитриевич. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : Учебник / Березин Борис Дмитриевич; Березин Б.Д., Березин Д.Б. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 452. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03831-6. - ISBN 978-5-534-03832-3 : 134.32.

5. Березин, Борис Дмитриевич. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : Учебник / Березин Борис Дмитриевич; Березин Б.Д., Березин Д.Б. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 313. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-4822-6. - ISBN 978-5-9916-4823-3 : 97.46.

Дополнительная литература

Печатные издания

6. Федоров, Игорь Андреевич. Синтезы органических препаратов : учеб. пособие / Федоров Игорь Андреевич, Сергеева Галина Сидоровна, Летунов Виталий Иванович. - Чита : РНиУМЛ ЗабГУ, 2013. - 170 с. - ISBN 978-5-9293-0885-7 : 122-00.

Издания из ЭБС

7. Грандберг, Игорь Иоганнович. Практические работы и семинарские занятия по органической химии : Учебное пособие / Грандберг Игорь Иоганнович; Грандберг И.И., Нам Н.Л. - 6-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2015. - 349. - (Бакалавр. Академический курс). - 10 ISBN 978-5- 9916-4381-8 : 107.29.

8. Тупикин, Евгений Иванович. Химия. В 2 ч. Часть 2. Органическая химия : Учебник / Тупикин Евгений Иванович; Тупикин Е.И. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 197. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-02227-8. - ISBN 978-5-534-02576- 7 : 67.16.

9. Вшивков, Александр Акиндинович. Органическая химия. Задачи и упражнения: Учебное пособие / Вшивков Александр Акиндинович; Сосновских В.Я. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 343. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-01618-5 : 105.65

10. Каминский, Владимир Абрамович. Органическая химия : тестовые задания, задачи, вопросы : Учебное пособие / Каминский Владимир Абрамович; Каминский В.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 289. - (Авторский учебник). - ISBN 978-5-534- 02896-6 : 113.84.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

11. Открытая химия (образовательный электронный ресурс) - Режим доступа: URL: <http://chemistry.ru/textbook/content.html>.

12. Электронная библиотека учебных материалов по химии. - Режим доступа: URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>.

13. Общая, неорганическая и органическая химия, решение задач и другое. - Режим доступа: URL: http://neochemistry.ru/zadachki2/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1.

14. Химический каталог - статьи, учебники, учебные пособия к разделу «химия» . - Режим доступа: URL: <http://www.ximicat.com/>.

Доцент кафедры химии _____ Дабижа Ольга Николаевна
подпись

Заведующий кафедрой _____ Салогуб Елена Викторовна
подпись