

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Сборник задач и упражнений

Самара
Самарский государственный технический университет
2014



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Органическая химия»

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Сборник задач и упражнений

Самара
Самарский государственный технический университет
2014

Печатается по решению редакционно-издательского совета СамГТУ

УДК 547(075.8)

ББК 24.2я73

О-64

О-64 **Органическая химия**: сборник задач и упражнений / Сост. *В.А. Шадрикова, Д.В. Осипов, В.А. Ширяев, И.Б. Костылева, Ю.Н. Климочкин*. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2014. – 72 с.

Приводятся задачи и упражнения по изомерии, номенклатуре, способам получения и химическим свойствам органических соединений различных классов.

Предназначен для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям бакалавриата: 240100.62 «Химическая технология»; 240700.62 «Биотехнология»; 241000.62 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»; 020300.62 «Химия, физика и механика материалов»; а также по специальности 240300.65 «Химическая технология энергонасыщенных материалов».

УДК 547(075.8)

ББК 24.2я73

О-64

Рецензент канд. хим. наук, доцент *А.Б. Соколов*

© В.А. Шадрикова, Д.В. Осипов, В.А. Ширяев,
И.Б. Костылева, Ю.Н. Климочкин, составление, 2014
© Самарский государственный
технический университет, 2014

ВВЕДЕНИЕ

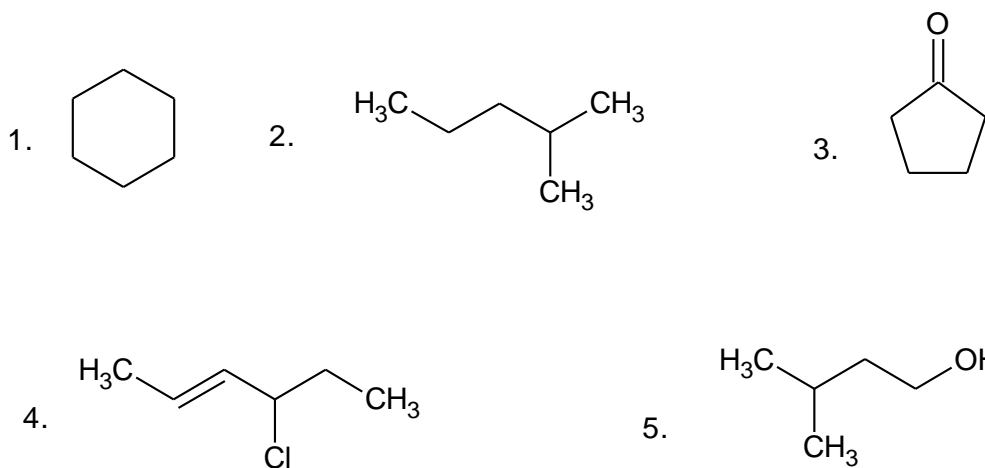
Основой для глубокого усвоения теоретического материала по органической химии является решение задач по разным разделам курса. Решение задач способствует расширению представлений о влиянии природы химической связи, пространственного и электронного строения органических молекул на их свойства. Это развивает самостоятельность и позволяет осознанно и быстро усвоить значительный объем информации по органической химии.

Сборник содержит задачи и упражнения по основным классам органических соединений в объеме, достаточном для выдачи комплекта индивидуальных заданий каждому студенту. При их составлении использованы основные положения теоретической и синтетической органической химии.

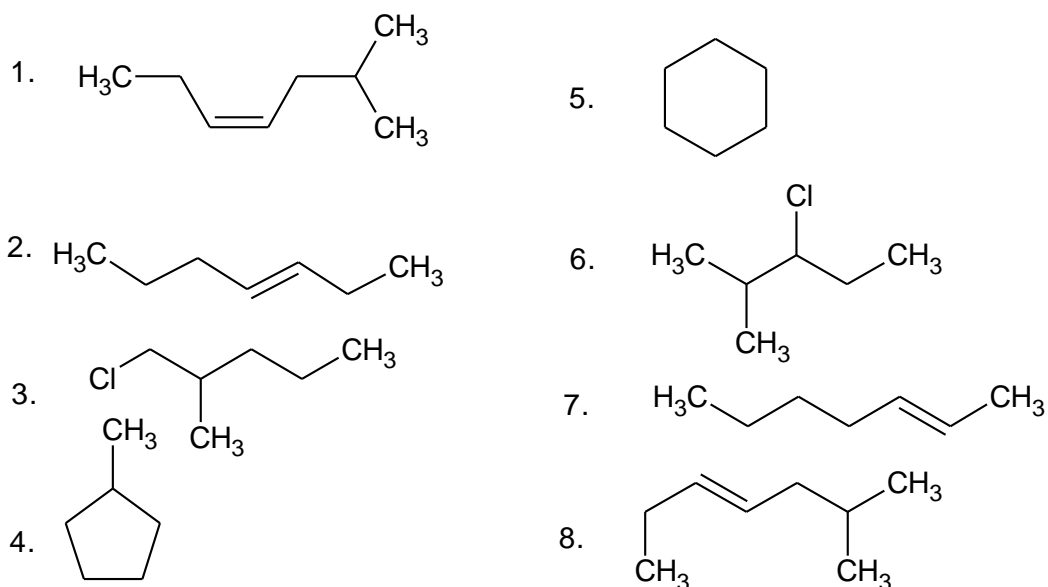
Сборник предназначен для практических занятий, подготовки к контрольным работам и экзаменам по органической химии.

Домашнее задание № 1
ВВЕДЕНИЕ В ОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ.
ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ. НОМЕНКЛАТУРА, ИЗОМЕРИЯ.
ЭЛЕКТРОННЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ

1. Назовите следующие соединения. Укажите, к каким классам они относятся.



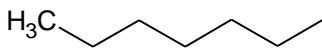
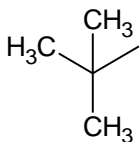
2. Выберите пары изомеров. К каким типам изомеров они относятся? Соединения назовите.



3. Напишите структурные формулы одновалентных радикалов (углеводородных остатков):

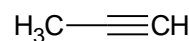
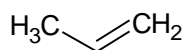
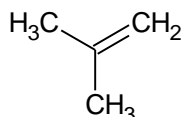
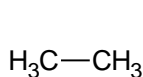
а) состава: $-C_3H_7$, $-C_5H_{11}$;

б) изомерных следующим радикалам:

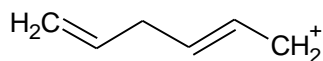
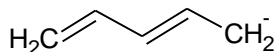
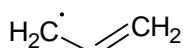


для данной структуры нарисуйте только вторичные радикалы

4. Нарисуйте октетные формулы Льюиса и атомно-орбитальные модели для следующих соединений:



5. Нарисуйте резонансные структуры для частиц. Укажите тип гибридизации атомов углерода.



6. Укажите, какие индуктивные и мезомерные эффекты проявляют следующие группы:

а) Cl-

г) -ОН

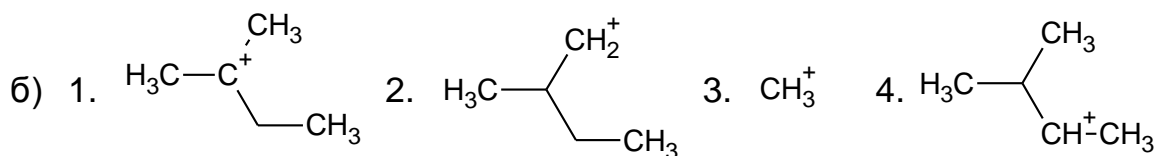
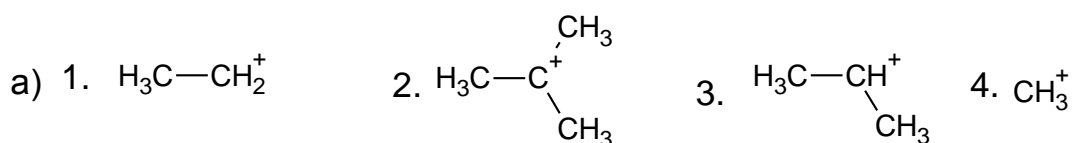
б) CH₃-

д) -СНО

в) O₂N-

е) -СООН

7. Расположите следующие частицы в ряд по увеличению стабильности:



8. Дайте определения понятиям:

а) гетеролитический разрыв связи;

б) гомолитический разрыв связи;

в) нуклеофил;

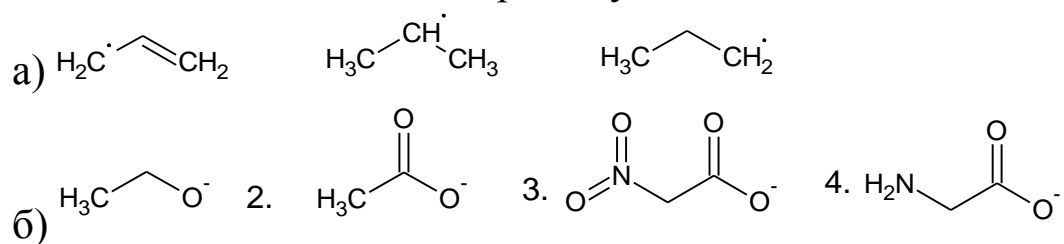
г) электрофил;

- д) реакция нуклеофильного замещения;
 е) реакция электрофильного присоединения.

9. Определите, какие из частиц являются нуклеофилами, а какие – электрофилами.

- а) $C_2H_5O^-$ б) NH_3 в) H_2O г) OH^-
 д) Cl^- е) H^+ ж) SCN^- з) Cl^+

10. Расположите частицы в порядке увеличения стабильности:



Домашнее задание № 2

ВВЕДЕНИЕ В ОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ. КИСЛОТЫ И ОСНОВАНИЯ. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗОМЕРИЯ

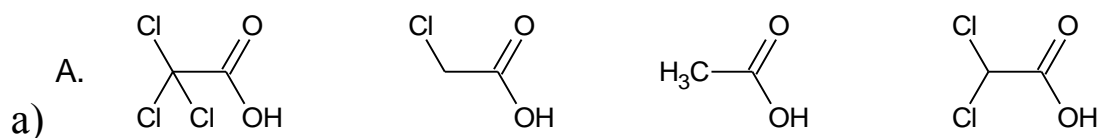
1. Определите, какие из частиц являются кислотами Льюиса, а какие – основаниями Льюиса:

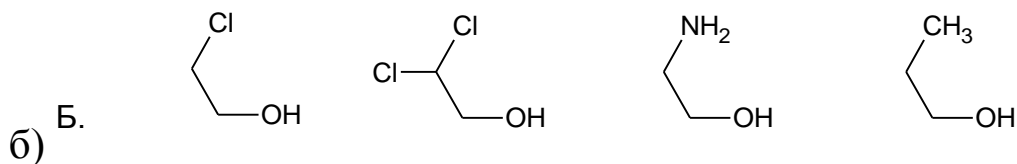
- а) H_2O б) $AlCl_3$ в) CH_3^+
 г) NH_3 д) CH_3OH е) CH_3COOH

2. Напишите соответствующие сопряженные кислоты и основания для соединений:

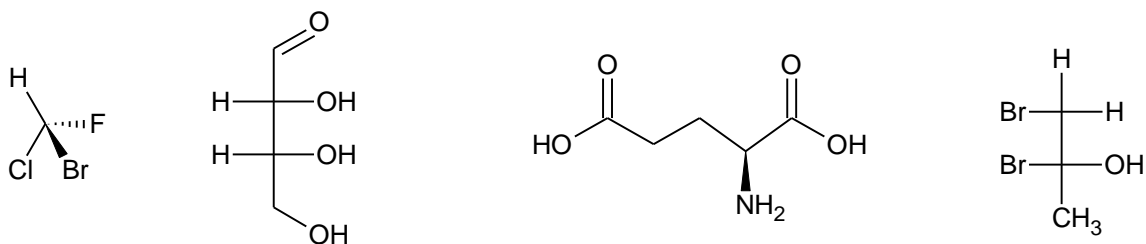
- а) H_2O б) NH_3 в) C_2H_5OH
 г) H_2SO_4 д) HCl е) CH_3COOH

3. Расположите кислоты в порядке увеличения их силы:





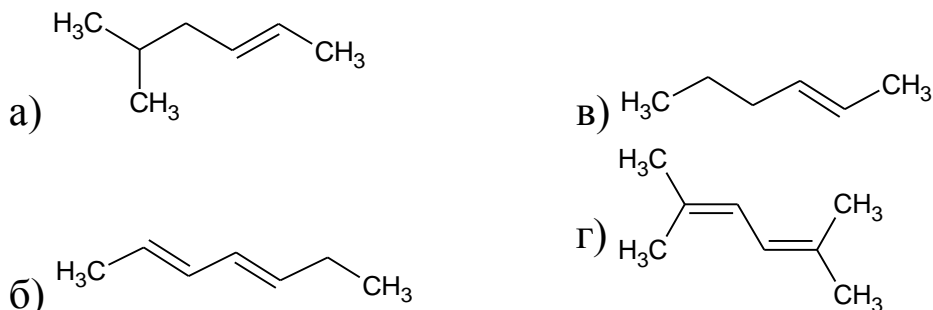
4. Определите конфигурацию оптических центров молекул:



5. Дайте определения понятиям:

- конформация;
- конфигурация;
- асимметрический атом;
- оптические изомеры;
- рацемат.

6. Назовите следующие соединения на основании *E*-, *Z*-номенклатуры:



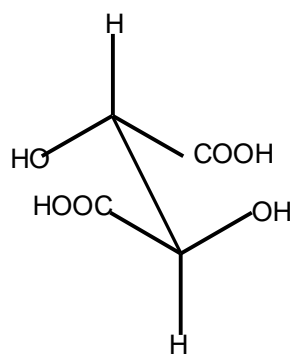
7. Расположите в порядке увеличения основности:

- NH_3 CH_3NH_2 $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ ClNH_2
- CH_3CONH_2 NH_3 $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ $\text{CH}_3\text{CONHCOCH}_3$

8. Какие из перечисленных веществ могут иметь *цис*- и *транс*-изомеры?

- 2-метилбутен-2;
- 1,3-диметилциклобутан;
- бутадиен-1,3;
- гексен-3;
- 1-метилциклопентен-1.

9. Назовите изомер винной кислоты. Нарисуйте для него проекционные формулы Ньюмена и Фишера.



10. Приведите структурные формулы:

а) (*Z*)-3,4-диметилгексен;

в) (*E, Z*)-гексадиен-2,4;

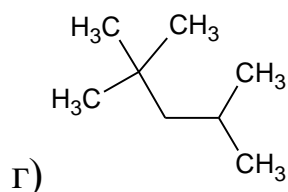
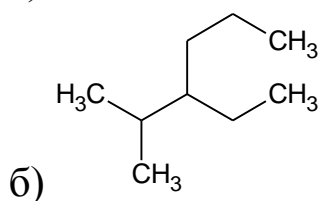
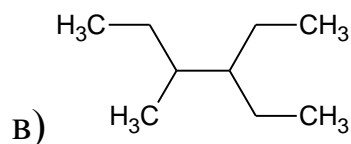
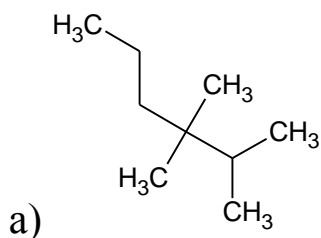
б) (*E, E*)-гексадиен-2,4;

г) (*Z*)-1-бромгексен-1.

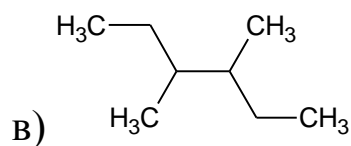
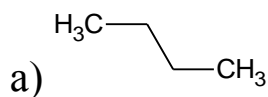
Домашнее задание № 3

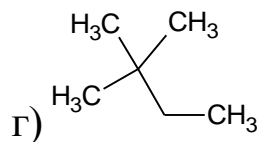
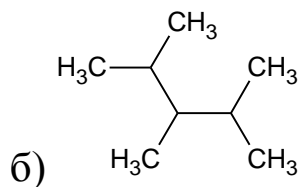
АЛКАНЫ

1. Назовите следующие соединения по рациональной и систематической номенклатурам:



2. Получите указанные ниже соединения тремя разными способами:





3. Напишите структурные формулы изомерных углеводородов состава C_7H_{16} ; укажите изомеры, содержащие третичные атомы углерода. Назовите углеводороды.

4. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь:

- 1) йодистого метила и йодистого изобутила;
- 2) бромистого пропила и бромистого *втор*-бутила;
- 3) бромистого бутила и бромистого *изо*-гексила;
- 4) бромистого *трет*-бутила и йодистого *изо*-пропила.

5. Какие из следующих углеводородов: C_5H_{12} , C_7H_{14} , C_8H_{18} , $C_{10}H_{22}$, $C_{11}H_{20}$, C_2H_2 , C_6H_6 , C_8H_6 являются предельными?

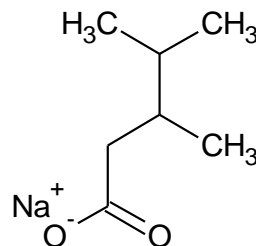
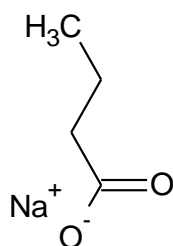
6. Образование каких монохлорпроизводных возможно при хлорировании 2,2,3-триметилпентана? Рассмотрите механизм реакции. Какие факторы необходимо учитывать при определении главного направления реакции?

7. Напишите реакции сульфохлорирования, сульфоокисления и нитрования (по Коновалову) 2-метилпентана. Рассмотрите механизм фотохимического сульфохлорирования углеводорода.

8. Напишите структурную формулу органического вещества состава C_5H_{12} , если известно, что оно содержит в своем составе одну метиленовую группу, а при его бромировании получается преимущественно третичное бромпроизводное.

9. Дайте определения понятиям: крекинг, риформинг, октановое число.

10. Какие углеводороды образуются из нижеследующих веществ в одном случае при нагревании с едким натром, в другом случае – при электролизе водных растворов?



Домашнее задание № 4

АЛКЕНЫ

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- (2*Z*)-2-этил-4-метилпента-2,4-диен-1-ол;
- (2*E*,4*Z*)-3-(бромометил)-4,5-диметилгепта-2,4-диен;
- 1-(изопропил)-4-пропилциклогексен;
- транс*-циклооктен.

2. Какие из приведенных ниже алкенов могут существовать в виде *цис*- и *транс*-изомеров?

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| а) 2-пентен; | г) 3-гексен; |
| б) 2-метил-2-гептен; | д) 3,4-диметил-3-гексен; |
| в) 1-гексен; | е) 1,2-диметил-1-циклогексен. |

Напишите структурные формулы всех соединений, указав их конфигурацию (*E* или *Z*).

3. Сравните термодинамическую стабильность следующих соединений в каждой из приведенных ниже групп:

- цис*- и *транс*-2-пентен;
- этилен, 2-метилпропен и 2,3-диметил-2-бутен;
- 1-бутен и 2-бутен.

На основании каких данных оценивают термодинамическую стабильность алкенов?

4. Напишите продукты восстановления следующих алкинов:
1) водородом на катализаторе Линдлара; 2) натрием в жидком аммиаке:

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| а) 2,5-диметил-3-гексин; | г) 1-фенил-2-пентин; |
| б) 3-гексин; | д) 4-этил-2-гексин; |
| в) 2-метил-3-гексин; | е) дифенилацетилен. |

Обратите внимание на пространственное строение продуктов реакции.

5. Получите соответствующие алкены дегидрогалогенированием следующих алкилгалогенидов, укажите конфигурацию продуктов. Какие реагенты применяются для дегидрогалогенирования?

- а) (R)-2-бромбутан;
- б) (2-R, 3-R)-2-бром-3-метилпентан;
- в) 2-бром-2-метилпентан.

6. Напишите продукты присоединения хлороводорода к следующим алкенам:

- а) пропилен; б) винилхлорид; в) винилметилэфир.

7. Из циклогексена получите следующие соединения:

- | | |
|---|--------------------------|
| а) 3-бром-1-циклогексен; | д) циклогексан; |
| б) <i>транс</i> -1,2-дибромциклогексан; | е) гександиовая кислота. |
| в) <i>транс</i> -1,2-циклогександиол; | |
| г) <i>цис</i> -1,2-циклогександиол; | |

Укажите реагенты, с помощью которых можно осуществить данные превращения.

8. Определите строение алкена, при озонировании которого с последующим восстановлением озонида (Zn пыль в уксусной кислоте) образуется смесь 2-бутанона и 2-метилпропаналя. Напишите соответствующие уравнения реакций. Для *Z*-изомера данного алкена напишите уравнения реакций:

- а) с Br_2 в CCl_4 ;
- б) с водным раствором KMnO_4 в нейтральной среде при охлаждении;
- в) с дихлоркарбеном (хлороформ в смеси с концентрированным раствором NaOH).

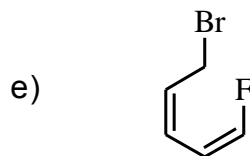
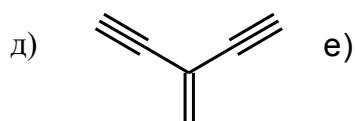
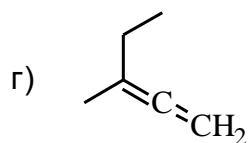
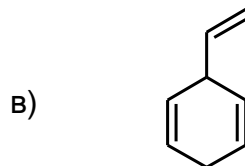
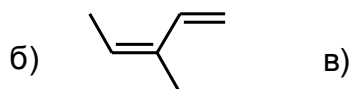
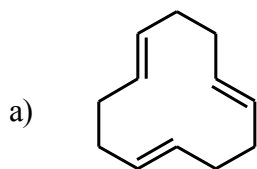
9. Напишите уравнения реакций полимеризации пропилена и 2-метилпропена в присутствии серной кислоты.

10. Напишите уравнения реакций 1-метилциклогексена со следующими реагентами:

- а) с B_2H_6 в тетрагидрофуране с последующей обработкой CH_3COOH при нагревании;
- б) с HBr ;
- в) с концентрированным раствором перманганата калия в кислой среде;
- г) с озоном с последующим восстановительным гидролизом (Zn пыль в уксусной кислоте).

Домашнее задание № 5 АЛКАДИЕНЫ, АЛКИНЫ

1. Назовите по систематической номенклатуре следующие соединения:



2. Какие продукты могут быть получены при последовательном взаимодействии следующих диеновых углеводородов с двукратным избытком озона с последующим восстановительным расщеплением образовавшихся ди-озонидов?

- а) 1,3-бутадиен; б) 2-метил-1,3-бутадиен.

3. Какие диеновые углеводороды получатся при действии цинка на следующие соединения:

- а) 2,3-дибром-1-пропен; б) 2,3-дибром-1-бутен.

4. Напишите уравнения реакций тетрацианэтилена со следующими диеновыми углеводородами (если возможно протекание реакции):

- а) 1-винилциклогексен; в) 2,3-диметил-1,3-бутадиен;
б) 1,3-циклогексадиен; г) 1,4-пентадиен.

5. Напишите уравнение катионной полимеризации изопрена (2-метил-1,3-бутадиена) и рассмотрите механизм этой реакции. Объясните, в чем различие между натуральным каучуком и гуттаперчей. Приведите структуры этих полимеров.

6. Напишите уравнения реакций пропина со следующими реагентами:

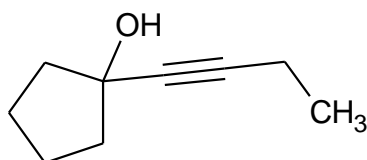
- а) метилмагнийбромид;
б) водород на палладии в присутствии серы в хинолине;
в) металлический натрий;
г) аммиачный раствор оксида серебра;
д) эквимолекулярное количество бромоводорода;
е) двукратный избыток уксусной кислоты в присутствии сульфата ртути и серной кислоты.

7. Напишите уравнения реакций 3-гексина со следующими реагентами:

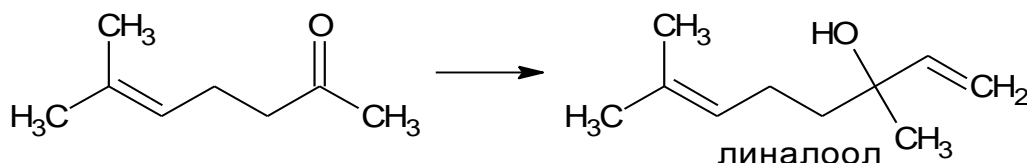
- а) трехкратный избыток диборана, затем уксусная кислота при нагревании;

- б) вода в присутствии сульфата ртути(II) и серной кислоты;
- в) двукратный избыток дихлоркарбена;
- г) метиловый спирт в присутствии сульфата ртути(II) и серной кислоты.

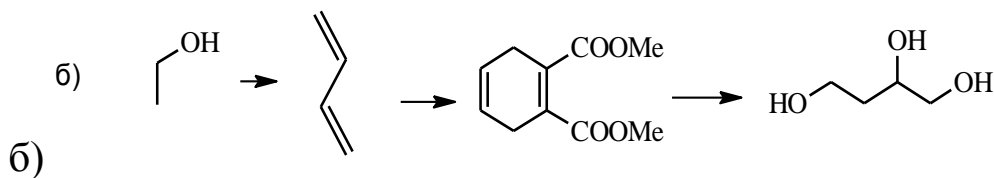
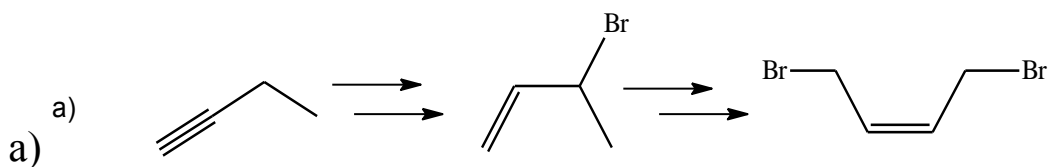
8. Напишите схему синтеза для следующего соединения из ацетилена, циклопентанона и других необходимых реагентов



9. Предложите два различных способа синтеза линалоола – терпена с запахом ландыша, содержащегося в корице, – из приведенного кетона. В качестве источника двух дополнительных атомов углерода используйте ацетилен.



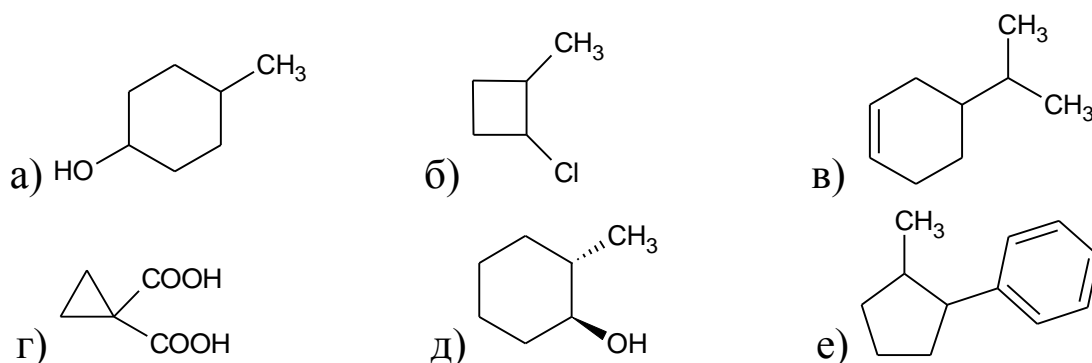
10. Напишите реагенты и условия, необходимые для осуществления следующих превращений:



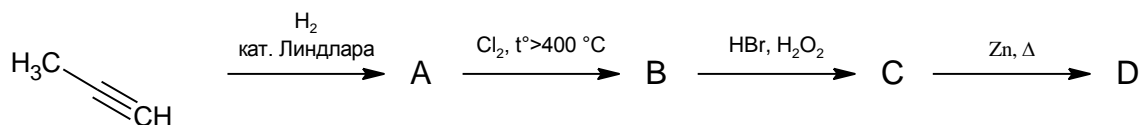
Домашнее задание № 6

АЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

1. Дайте названия по систематической номенклатуре приведенным ниже структурам:



2. Напишите уравнения реакций, все продукты назовите.



3. Какие реакции позволяют отличить циклопропан от пропана?

4. Напишите уравнения реакций получения циклогексана, используя в качестве исходных соединений:

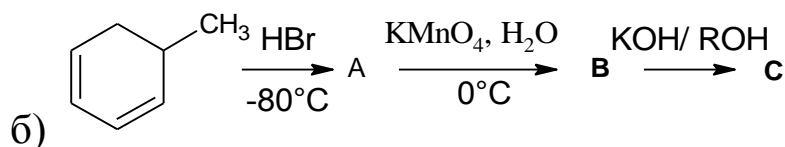
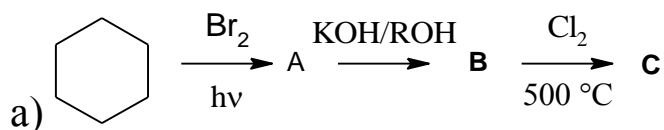
а) бензол; б) н-гексан.

5. Какие соединения образуются при реакции следующих соединений с цинковой пылью:

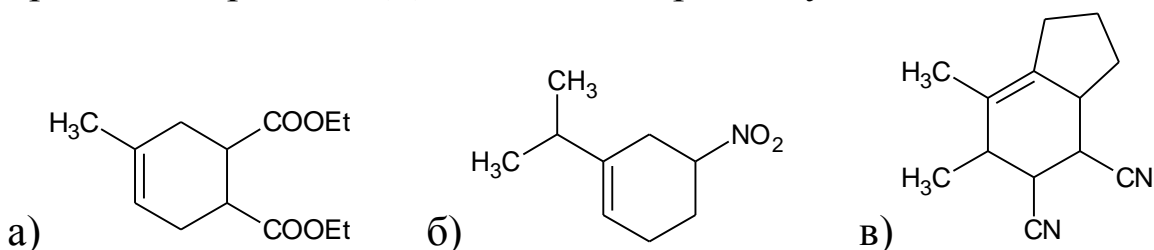
а) 1,3-дибромпентан; в) 1,5-дийодпентан;
 б) 1,4-дихлоргексан; г) 2-хлор-4-бромгексан.

6. Нарисуйте молекулу циклогексана в конформации «кресло» и конформации «ванна». Какая из конформаций более устойчива и почему?

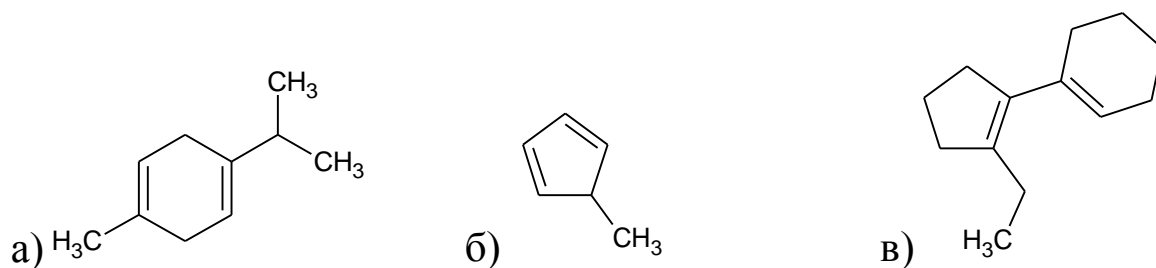
7. Приведите структурные формулы и дайте названия промежуточным и конечным продуктам в следующих превращениях:



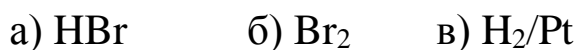
8. Определите, из каких диенов и диенофилов были синтезированы по реакции Дильса – Альдера следующие соединения:



9. Подвергните озонолизу с последующим окислительным расщеплением следующие соединения:



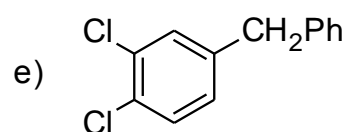
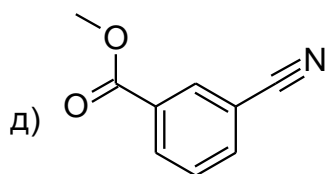
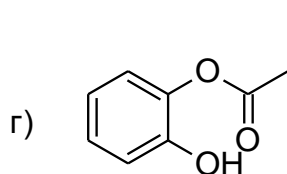
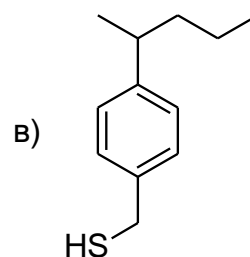
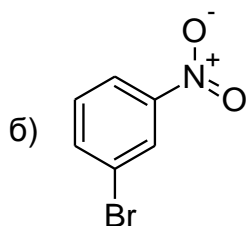
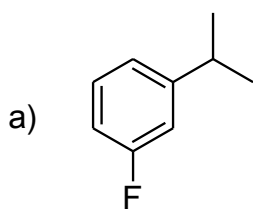
10. Нарисуйте формулы цис- и транс-1,2-диметилциклопропанов и напишите их реакции со следующими реагентами:



Домашнее задание № 7

АРЕНЫ

1. Назовите следующие соединения по номенклатуре IUPAC:



2. Что такое ароматичность? Назовите правила ароматичности Хюккеля. Чем отличаются неароматические соединения от антиароматических? Приведите примеры.

3. Какие углеводороды образуются при ароматизации (дегидрировании) следующих соединений:

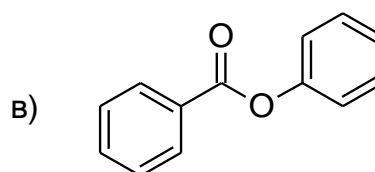
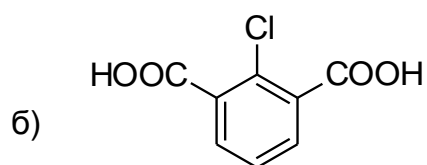
а) циклогексен; б) *n*-гептан; в) *n*-октан.

4. Синтезируйте двумя методами:

а) *m*-ксилол; б) аллилбензол.

5. Напишите преимущественно образующиеся продукты нитрования следующих соединений:

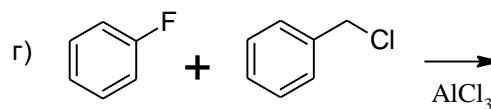
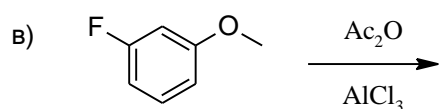
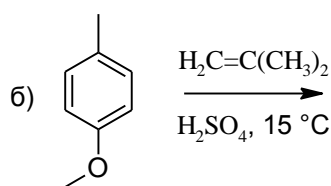
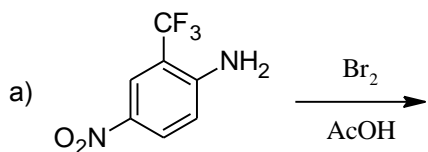
а) *n*-нитротолуол



6. Установите структурную формулу вещества состава:

- а) C_8H_6 , если известно, что он обесцвечивает бромную воду, образует осадок с аммиачным раствором оксида серебра, окисляется перманганатом калия до бензойной кислоты;
- б) $C_7H_7NO_2$, которое при действии на него избытка хлора при нагревании образует соединение $C_7H_4NO_2Cl_3$, гидролиз которого дает *n*-нитробензойную кислоту.

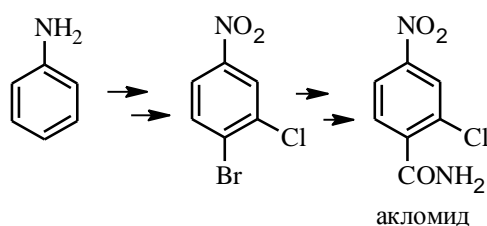
7. Укажите преимущественно образующийся продукт в следующих реакциях:



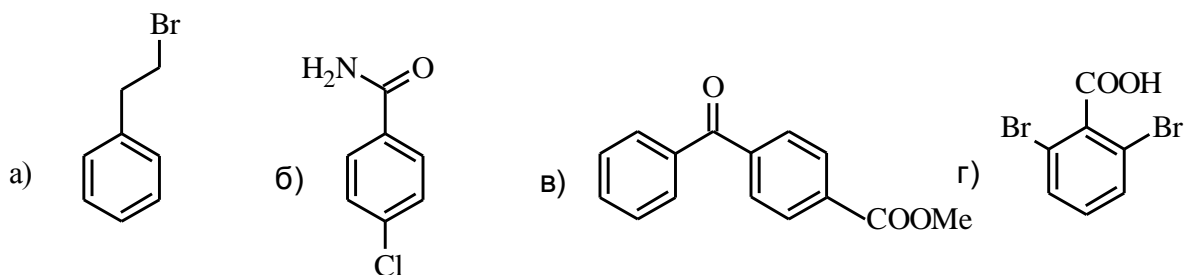
8. Из бензола получите следующие соединения:

- а) 3-бром-5-нитробензойная кислота;
- б) *m*-дихлорбензол;
- в) *n*-хлорнитробензол.

9. Предложите метод синтеза акломида — вещества, используемого в ветеринарии для лечения некоторых грибковых и вызванных простейшими заболеваний, — используя в качестве исходного вещества анилин.



10. Приведите прямые, эффективные и практически осуществимые методы синтеза следующих соединений, используя бензол или толуол в качестве исходных веществ.



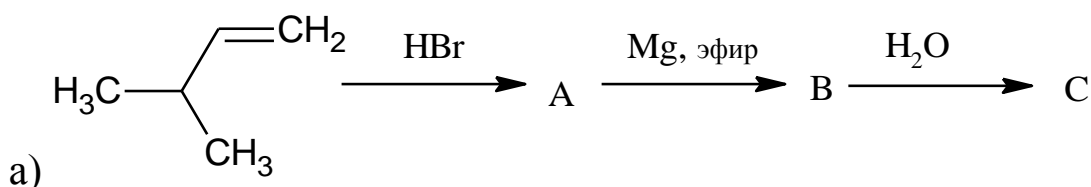
Домашнее задание № 8 ГАЛОГЕНПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ, СПИРТЫ, ФЕНОЛЫ

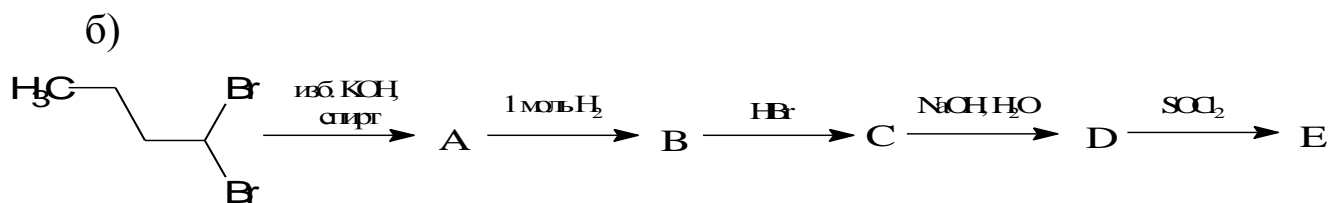
1. Приведите структурные формулы изомерных хлорпроизводных состава $C_5H_{11}Cl$. Укажите среди них первичные, вторичные и третичные галогенпроизводные и дайте названия по ИУПАС. Для третичного хлорпроизводного напишите реакцию Вюрца и назовите продукт.

2. Предложите способы получения:

- а) 3,3-диметил-2-хлорбутана;
- б) 3-метил-1,2,2-трихлорбутана;
- в) изопропилхлорида из пропанола-1;
- г) *tert*-бутилбромида из изобутилового спирта.

3. Осуществите превращения, назовите все образующиеся вещества.





4. С каким из перечисленных веществ реакция алкоголиза (взаимодействие со спиртом) будет протекать наиболее вероятно по механизму $\text{S}_{\text{N}}1$?

- а) бромистый пропил;
- б) бромистый *трет*-пентил;
- в) 2-бромпентан;
- г) 2-бром-2-метилгексан.

Напишите уравнения реакции и приведите механизм.

5. Напишите уравнения реакции бромистого бутила со следующими реагентами:

- а) CH_3NH_2
- б) I^-
- в) OH^-
- г) CH_3O^-

Укажите механизм ($\text{S}_{\text{N}}2$ или $\text{E}2$).

6. Определите структурную формулу соединения состава $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Br}$, которое при гидролизе дает третичный спирт, а при дегидробромировании – олефин, при озонлизе которого образуются ацетон и пропаналь. Приведите все уравнения реакций.

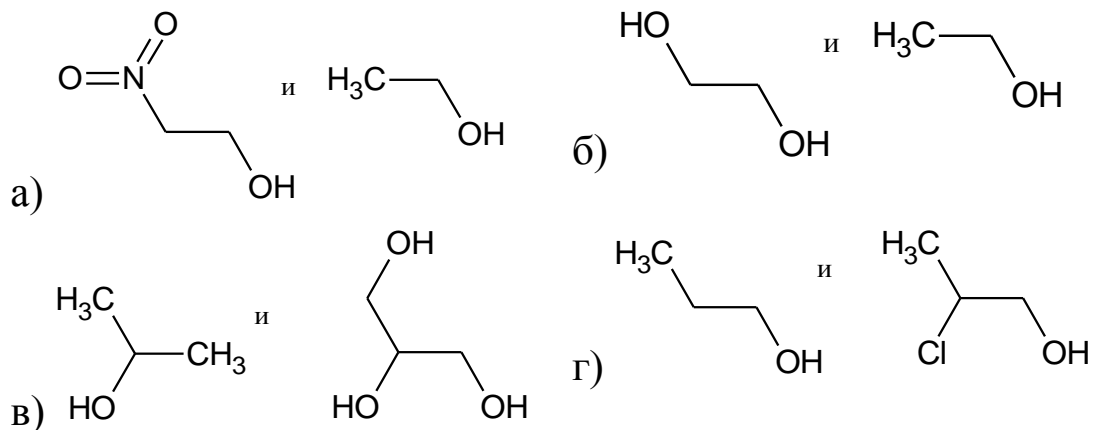
7. Получите как можно большим количеством способов 2,2,4-триметил-3-пентанол и напишите реакции:

- а) с йодистым метилмагнием;

- б) с уксусной кислотой в присутствии серной кислоты;
 в) с бромоводородной кислотой.

Для последней реакции приведите механизм.

8. Какой спирт из каждой пары будет проявлять более сильные кислотные свойства?



9. Напишите структурную формулу вещества $C_5H_{11}O$, если известно, что оно реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, при окислении дает кетон, а при дегидратации – 2-метилбутен-2. Приведите уравнения всех реакций.

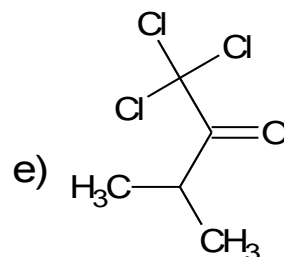
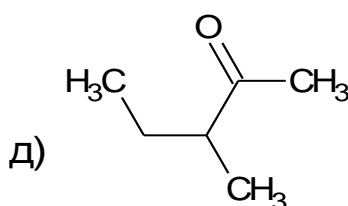
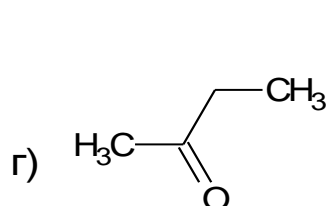
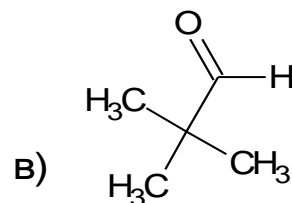
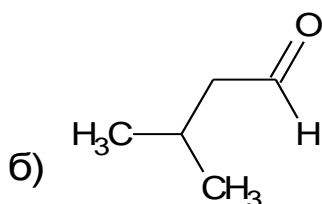
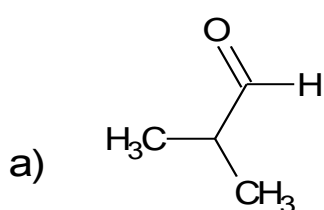
10. Напишите уравнения реакций фенола со следующими реагентами:

- а) Br_2
 б) $NaOH$
 в) уксусным ангидридом
 г) уксусной кислотой в присутствии BF_3
 д) пропеном
 е) $NaNO_2 + H_2SO_4$
 ж) CrO_3

Дайте названия продуктам реакций.

Домашнее задание № 9
АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ ЖИРНОГО РЯДА

1. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной номенклатурам:



2. Напишите уравнение реакции гидролиза следующих веществ и назовите полученные соединения:

- а) бромистый изопропилиден; г) 2,2-дихлор-3-метилгексан;
б) 1,1-дихлор-2,4-диметилпентан; д) 1,1-дибромбутан;
в) 3,3-дихлор-2-метилпентан; е) 1,1,4-трибромбутан.

3. Какие оксосоединения (с тем же числом атомов углерода) получатся при окислении следующих соединений:

- а) изоамиловый спирт; г) 2-метил-1-бутанол;
б) 1-бутанол; д) диэтилкарбинол;
в) 2-бутанол; е) 2,4-диметил-1-пентанол.

Какие окислители для этого можно использовать?

4. Какие соединения образуются при гидратации следующих веществ в присутствии ионов ртути (реакция М.Г. Кучерова):

- а) метилацетилен; б) диметилацетилен; в) изобутилацетилен.

5. Напишите реакции изовалерианового альдегида и метил-*трет*-бутилкетона со следующими веществами:

- а) бисульфит натрия;
- б) синильная кислота;
- в) аммиак;
- г) метилмагнийиодид;
- д) бром.

6. Напишите реакции масляного альдегида и диэтилкетона со следующими веществами:

- а) пятихлористый фосфор;
- б) гидроксилламин;
- в) фенилгидразин;
- г) семикарбазид;
- д) пятисернистый фосфор.

Назовите продукты реакций.

7. Напишите реакции окисления следующих веществ хромовой смесью:

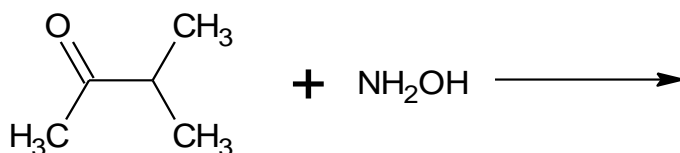
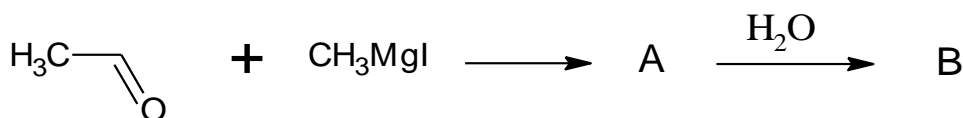
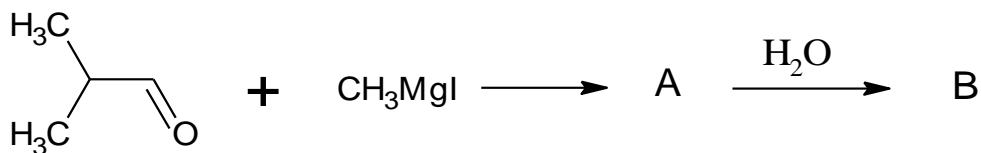
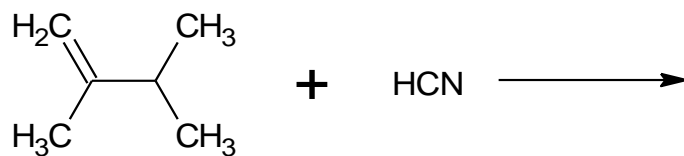
- а) пропионового альдегида;
- б) формальдегида;
- в) метилэтилкетона;
- г) этилизопропилкетона;
- д) дипропилкетона;
- е) пропил-*трет*-бутилкетона.

8. Напишите схему альдольной и кротоновой конденсации для смеси:

- а) формальдегида с ацетоном;
- б) формальдегида с пропионовым альдегидом.

9. Продукт окисления соединения $C_5H_{12}O$ имеет состав $C_5H_{10}O$, реагирует с фенилгидразином и даёт положительную иодоформную реакцию. Исходное вещество $C_5H_{12}O$ можно также дегидратировать серной кислотой до углеводорода C_5H_{10} , который при окислении образует ацетон. Каково строение этого соединения?

10. Напишите уравнения следующих реакций и укажите условия протекания процесса. Назовите исходные и конечные вещества.



Домашнее задание № 10

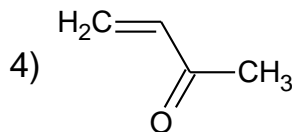
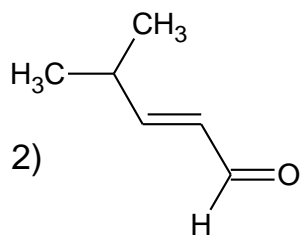
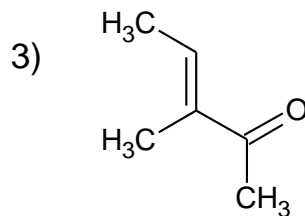
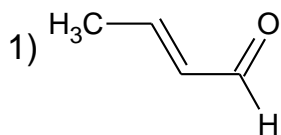
НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ И АРОМАТИЧЕСКИЕ АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ.

АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ АРОМАТИЧЕСКОГО РЯДА

1. Напишите структурные формулы следующих альдегидов и кетонов:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| а) 2-метилпентен-3-аль; | г) 2-гептен-4-он; |
| б) акролеин; | д) кротоновый альдегид. |
| в) метилвинилкетон; | е) коричный альдегид. |

2. Какие исходные карбонильные соединения необходимо подвергнуть альдольно-кротоновой конденсации, чтобы получить следующие соединения:



3. Осуществите взаимодействие 2-метилпентен-3-аля со следующими реагентами:

а) $\text{Br}_2, \text{CCl}_4$

е) HBr

б) LiAlH_4 , эфир

ж) $\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}$

в) $\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+$

з) 1,3-пентадиен

г) HCN, OH^-

и) $\text{BuMgBr}, \text{H}_3\text{O}^+$

д) 1 экв $\text{H}_2, \text{Pd/C}$

к) $\text{NH}_2\text{-NH-Ph}, \text{H}^+$

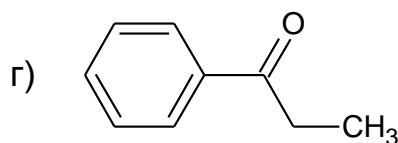
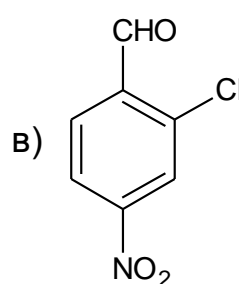
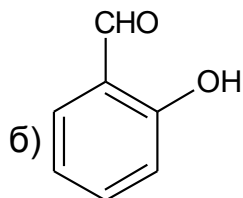
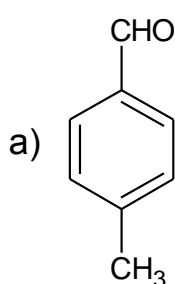
4. Какие вещества образуются при гидролизе следующих соединений:

а) 2,2-дихлор-1-фенилпропан;

б) бромистый бензиден;

в) метилбензилдихлорметан.

5. Назовите следующие соединения:



6. Какие соединения образуются при взаимодействии следующих веществ в присутствии хлористого алюминия:

- а) хлористый ацетил и толуол;
- б) толуол и уксусный ангидрид;
- в) хлористый пропионил и этилбензол.

7. Какие соединения образуются при действии амальгамированного цинка в соляной кислоте (восстановление по Клеменсену) на следующие кетоны:

- а) ацетофенон;
- б) пропиофенон;
- в) бензофенон.

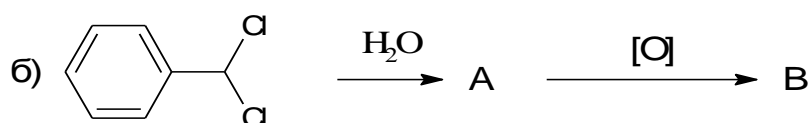
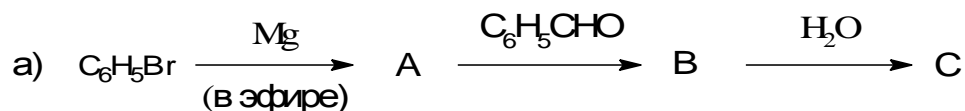
8. Как реагирует и реагирует ли анисовый альдегид со следующими веществами (укажите условия):

- а) водный раствор КОН (конц.);
- б) ледяная уксусная кислота;
- в) уксусный ангидрид;
- г) гидроксилламин;
- д) кислород;
- е) фенилгидразин;
- ж) триэтиламин;
- з) бутилмагнийхлорид.

9. Какие соединения образуются при конденсации бензальдегида со следующими соединениями:

- а) уксусный альдегид;
- б) масляный альдегид;
- в) метилэтилкетон;
- г) динитрил малоновой кислоты;
- д) циклогексанон;
- е) анилин.

10. Напишите формулы промежуточных и конечных соединений в следующих схемах:



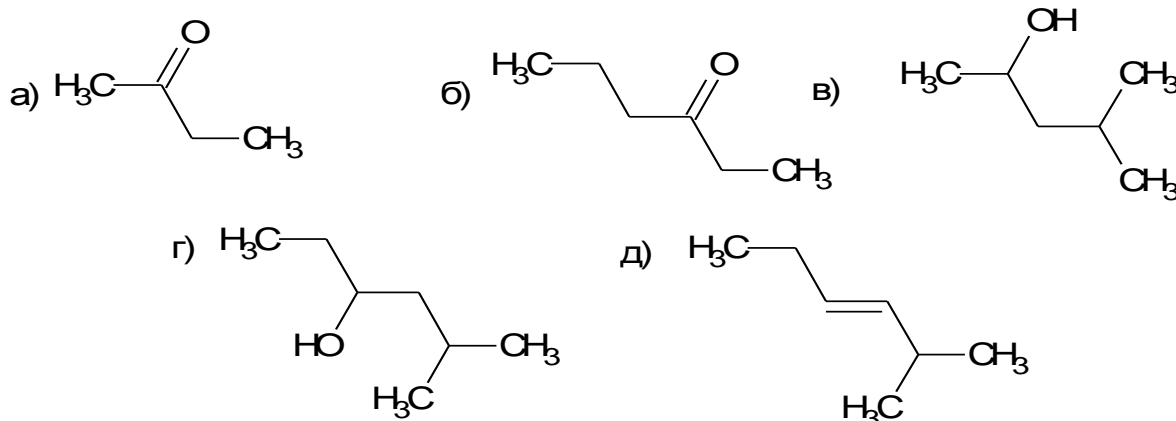
Домашнее задание № 11

КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ, НЕНАСЫЩЕННЫЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- а) изовалерат кальция; д) валериановокислый натрий;
б) этилформиат; е) винилацетат;
в) пропионовый ангидрид; ж) трифторуксусный ангидрид.
г) хлористый бутирил;

2. Назовите кислоты, образующиеся при окислительном расщеплении следующих соединений:



3. Расположите следующие кислоты в порядке увеличения их силы:

- а) CH_3COOH , б) BrCH_2COOH , в) ICH_2COOH , г) F_3CCOOH .

4. Напишите реакцию пропионового ангидрида со следующими реагентами:

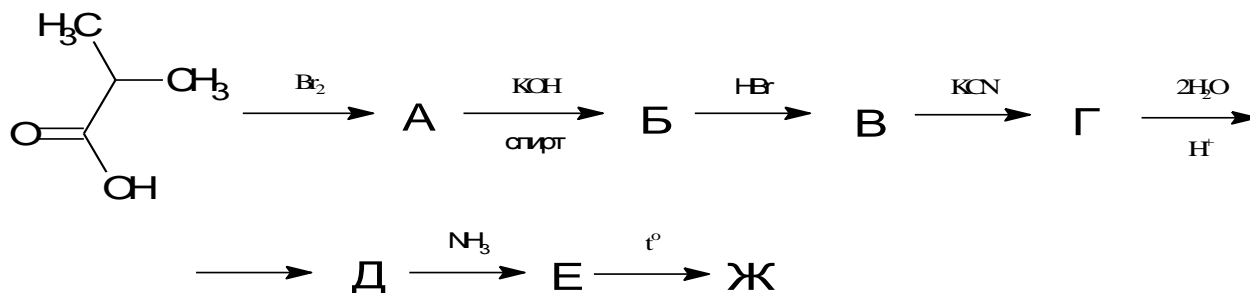
- а) этиловым спиртом; б) этиламином; в) диэтиламином.

5. Получите этилацетат, используя в качестве исходного вещества ацетилен.

6. Напишите уравнения реакции масляной кислоты со следующими реагентами:

- а) Cl_2
- б) $(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2$
- в) SOCl_2
- г) PBr_3

7. Осуществите превращения, назовите все образующиеся вещества:



8. Какие вещества получаются при гидролизе следующих соединений:

- а) этилформиат; б) изоамилацетат; в) пропионитрил.

9. Напишите структурные формулы следующих кислот:

- а) акриловая кислота; в) аллилуксусная кислота;
- б) кротоновая кислота; г) β -хлоркротоновая кислота.

10. Напишите реакции кротоновой кислоты со следующими веществами:

- а) раствор едкого натра при комнатной температуре;
- б) хлор;
- в) хлористый водород;
- г) перманганат калия;
- д) аммиак;
- е) хлористый тионил.

Домашнее задание № 12
ЗАМЕЩЕННЫЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ,
ПРОИЗВОДНЫЕ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ,
ДВУХОСНОВНЫЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

1. Напишите структурные формулы следующих кислот и их производных:

- а) щавелевая кислота; е) адипиновая кислота;
- б) метилмалоновая кислота; ж) 2,3-диметилянтарная кислота;
- в) диэтилмалоновая кислота; з) моноэтилоксалат;
- г) метилянтарная кислота; и) сукцинимид.
- д) глутаровая кислота;

2. Какие двухосновные кислоты получаются при окислении следующих соединений:

- а) 1,3-пропандиол;
- б) γ -оксимасляная кислота;
- в) циклогексанон.

3. Расположите в порядке увеличения кислотности следующие кислоты: адипиновая, щавелевая, янтарная, малоновая, уксусная.

4. Что происходит при нагревании следующих двухосновных кислот:

- а) щавелевая; г) адипиновая;
- б) малоновая; д) метилмалоновая;
- в) янтарная; е) этилянтарная.

5. Напишите реакции кротоновой кислоты со следующими веществами:

- а) раствор едкого натра при комнатной температуре;
- б) хлор;
- в) хлористый водород;
- г) перманганат калия;
- д) аммиак;

е) хлористый тионил.

6. Напишите уравнения реакций получения ангидрида, хлорангидрида, амида изомасляной кислоты, этерификации с метиловым спиртом.

7. Напишите реакции бензойной кислоты со следующими соединениями:

а) раствор едкого натра;

б) едкий натр при сплавлении;

в) EtOH, H⁺;

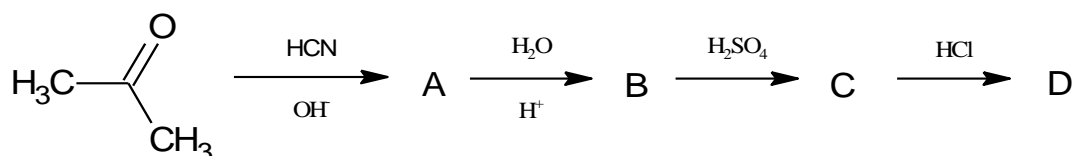
г) пятихлористый фосфор;

д) азотная кислота в присутствии серной кислоты;

е) бром в присутствии катализатора;

ж) хлористый тионил.

8. Осуществите превращения:



9. Какие вещества получаются при гидролизе:

а) этилформиата;

б) ацетонитрила.

10. Напишите уравнения реакций взаимодействия цианистого натрия с нижеприведенными галогеналканами с последующим гидролизом до соответствующих кислот:

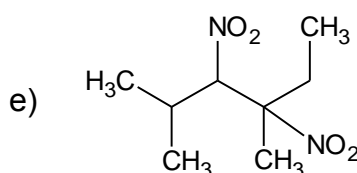
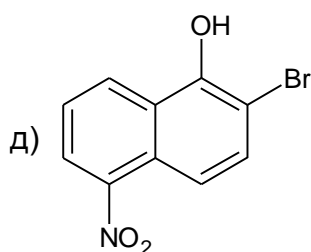
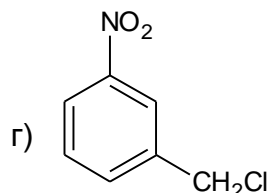
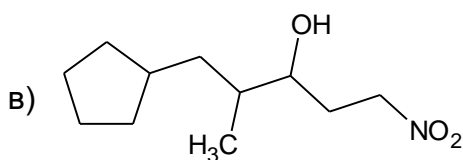
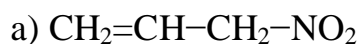
а) 1-бром-3-этилбутан;

б) 1-бром-2,3-диметилпропан;

в) 2-бромбутан.

Домашнее задание № 13
АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ.
НИТРОСОЕДИНЕНИЯ. АЛИФАТИЧЕСКИЕ АМИНЫ

1. Назовите приведенные ниже соединения:



2. Приведите структурные формулы следующих соединений:

а) *m*-динитробензол;

г) β -нитронафталин;

б) 2-метил-3-нитрогексан;

д) 2-нитро-пропанол-1;

в) *трет*-бутилнитрометан;

е) 1,4-динитроциклогексан.

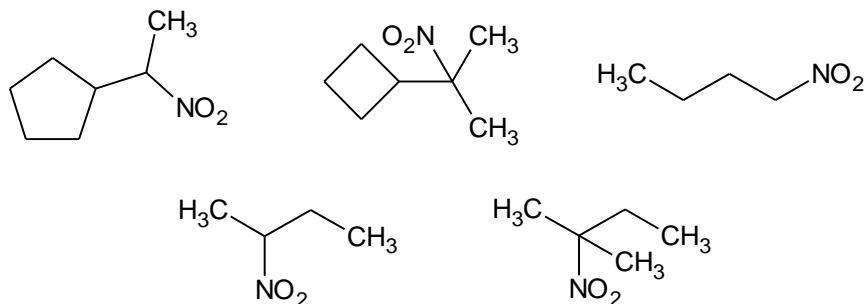
3. Нарисуйте атомно-орбитальную модель молекулы нитрометана. Опишите строение нитрогруппы методом резонанса и методом мезомерии. Охарактеризуйте имеющиеся химические связи: N–O; C–N; C–H.

4. Напишите схемы нитрования пропилбензола:

а) разбавленным раствором азотной кислоты при нагревании (по Коновалову);

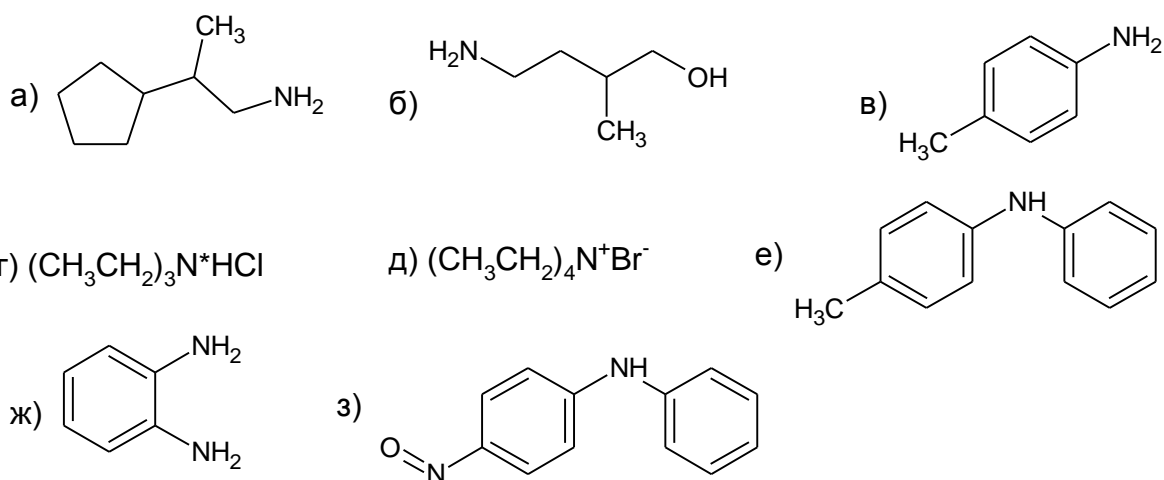
б) нитрующей смесью.

5. Какие нитросоединения способны к таутомерным превращениям?



6. Смесь 2-нитропропана и формальдегида обработана сильным основанием. Каким будет состав реакционной смеси? Какое строение будет иметь главный продукт реакции?

7. Назовите следующие соединения:



8. Назовите амины, получаемые при восстановлении следующих соединений:

- N-метилбутирамид;
- динитрил янтарной кислоты;
- n*-нитротолуол;
- метилэтилкетоксим;
- бензонитрил;
- 1,5-динитропентан.

9. Расположите амины в порядке увеличения их основности, дайте объяснения.

10. Напишите уравнения реакции аминокциклогексана со следующими реагентами:

- а) $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$;
- б) HCl газ;
- в) хлористый ацетил;
- г) йодистый метил, $30\text{ }^\circ\text{C}$;
- д) йодистый метил, $80\text{ }^\circ\text{C}$.

Домашнее задание № 14

АРОМАТИЧЕСКИЕ АМИНЫ.

ДИАЗО- И АЗОСОЕДИНЕНИЯ. АЗОКРАСИТЕЛИ

1. Укажите строение продуктов реакции анилина с указанными ниже реагентами. Если реакция не протекает, укажите это.

- | | |
|---|---|
| а) HCl разб. | ж) HNO_3 конц. |
| б) H_2SO_4 конц., $20\text{ }^\circ\text{C}$ | з) HCO_3H |
| в) H_2SO_4 конц., $180\text{ }^\circ\text{C}$ | и) $\text{NaNO}_2 + \text{H}_3\text{O}^+$, $0\text{ }^\circ\text{C}$ |
| г) PhBr , $30\text{ }^\circ\text{C}$ | к) $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ |
| д) EtI , $30\text{ }^\circ\text{C}$ | л) NaOH , $50\text{ }^\circ\text{C}$ |
| е) CH_3COCl | м) $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ |

2. Используя толуол в качестве основного исходного соединения, получите следующие продукты:

- а) анилин;
- б) 4-амино-2-нитробензойную кислоту.

3. Соединение молекулярной формулы $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$, взаимодействуя с нитритом натрия в кислой среде, образует спирт состава $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$, который при окислении превращается во фталевую кислоту. Напишите структурную формулу соединения $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$.

4. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- а) тетрафторбората *m*-карбокисфенилдиазония;
- б) *o*-толилдиазонийбромида;

- в) *p*-аминофенилдиазонийхлорида;
- г) *m*-метилфенил-*син*-диазотата натрия;
- д) *o*-нитрофенил-*анти*-диазогидроксида.

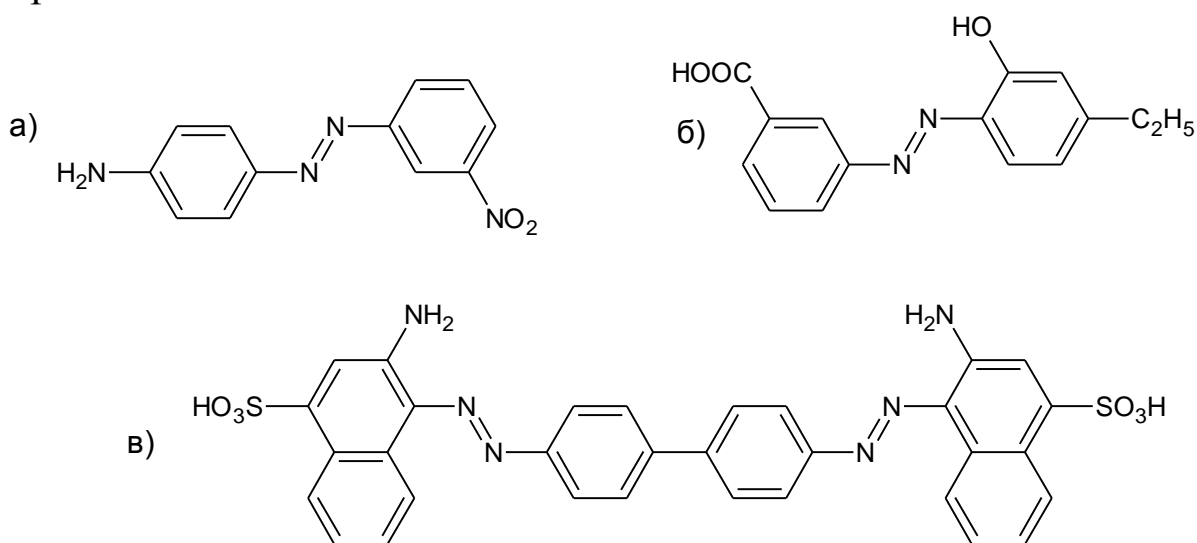
5. Чем различаются по строению диазо- и азосоединения? К какому из этих классов относятся соединения, приведенные в предыдущем задании? Объясните следующие понятия: азогруппа, диазониевая группа, диазогруппа.

6. Приведите структурные формулы соединений:

- а) 4-нитро-4'-диметиламиноазобензола;
- б) 3-карбокси-4-гидроксиазобензола;
- в) 5-(*p*-нитрофенилазо)-2-диметиламинобензолсульфонокислоты.

7. Какую реакцию называют диазотированием? В каких условиях она проводится? Напишите структурные формулы диазотирующих агентов, образующихся при взаимодействии азотистой кислоты со следующими кислотами: а) соляной; б) бромистоводородной; в) серной. Напишите реакцию диазотирования *p*-толуидина нитритом натрия в солянокислой среде. Рассмотрите механизм.

8. Какую реакцию называют азосочетанием? Какие диазо- и азосоставляющие нужно использовать для получения следующих азокрасителей:

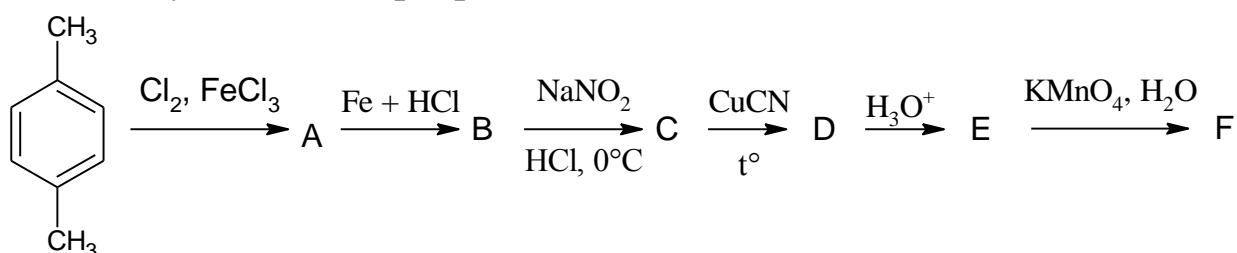


Укажите оптимальные условия реакции азосочетания для каждого соединения.

9. Охарактеризуйте влияние заместителей в бензольном кольце диазосоединения на скорость азосочетания. Расположите приведенные ниже катионы в порядке возрастания их реакционной способности при взаимодействии с фенолом:

- а) *n*-фторфенилдиазоний;
- б) *n*-трифторметилфенилдиазоний;
- в) *n*-метоксифенилдиазоний;
- г) *n*-карбоксиэтилфенилдиазоний;
- д) *n*-толилдиазоний.

10. Осуществите превращения:

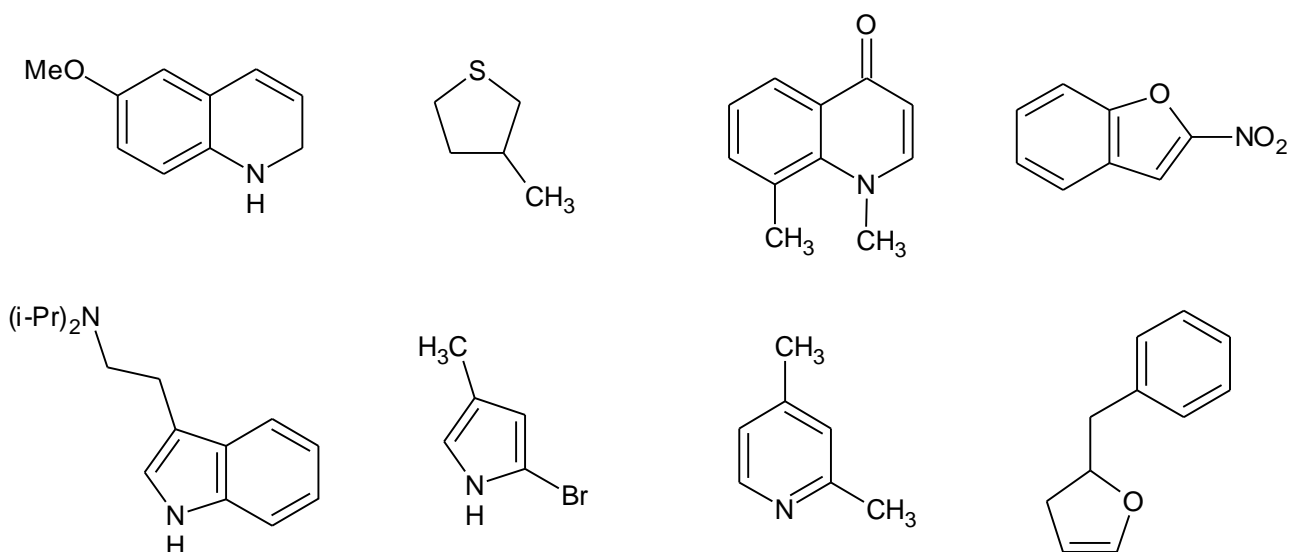


Назовите промежуточные и конечный продукты.

Домашнее задание № 15

ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Назовите следующие гетероциклические соединения

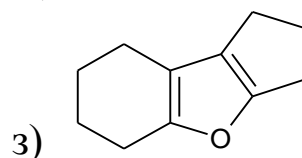
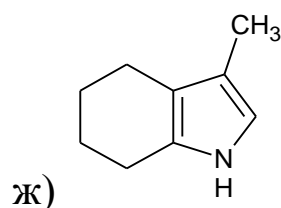


2. Напишите формулы следующих соединений:

- а) скатол; д) 2,5-диметилфуран;
б) изоникотиновая кислота; е) 2,5-дигидропиррол;
в) пирозлиевая кислота; ж) бромид N-этилпиридиния;
г) 2-ацетилтиофен; з) 5,5-диметоксипиперидин.

3. Получите следующие вещества из 1,4-дикарбонильных соединений (общий метод построения пятичленных гетероциклов):

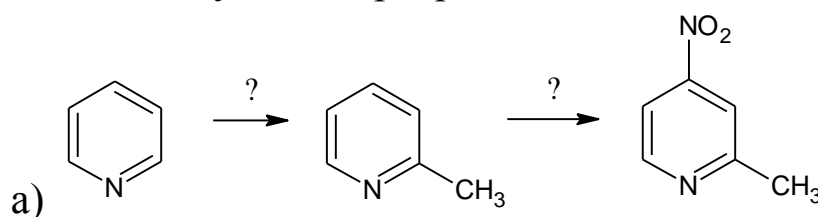
- а) 2,3,4-триэтилфуран;
б) 2,4-диметил-5-этилпиррол;
в) 2,5-дифенил-3-фуранкарбоновая кислота;
г) N-этил-2-метилпиррол;
д) β-пропилтиофен;
е) 4,5,6,7-тетрагидротиофен;

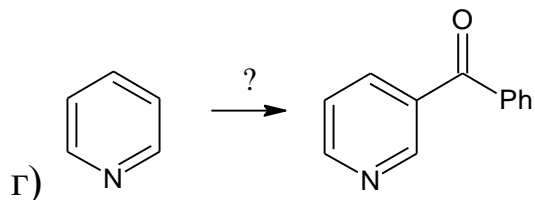
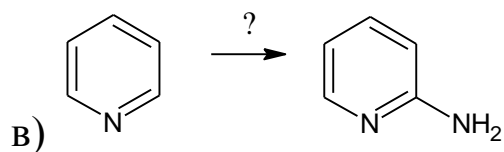
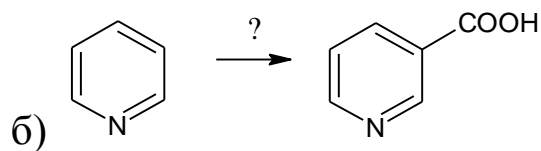


4. Предложите исходные вещества для синтеза следующих соединений (по Скраупу и Фишеру):

- а) 8-гидроксихинолин; в) 5-бромхинолин;
б) 2-этилиндол; г) 5-бром-3-метилиндол.

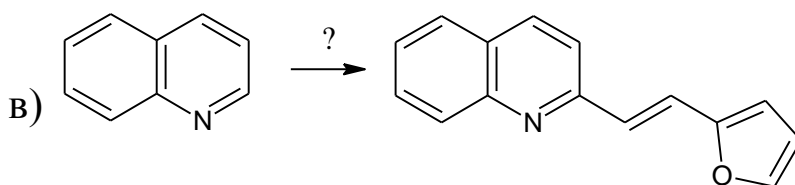
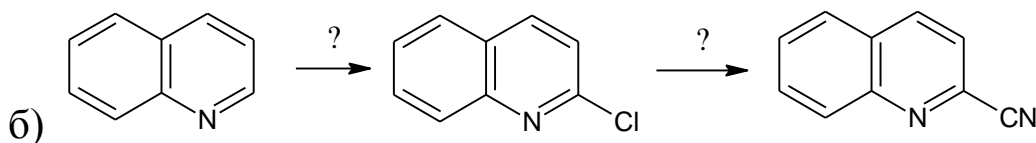
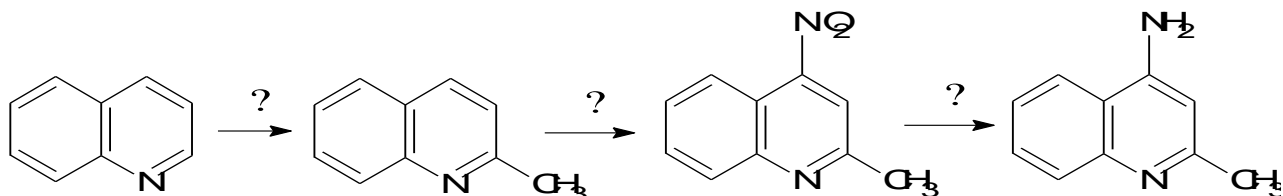
5. Укажите, какими реагентами необходимо подействовать, чтобы осуществить следующие превращения:





6. Укажите, какими реагентами необходимо подействовать, чтобы осуществить следующие превращения:

а)

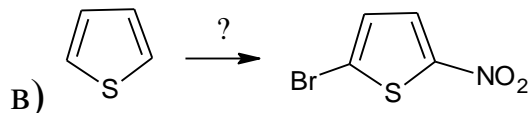
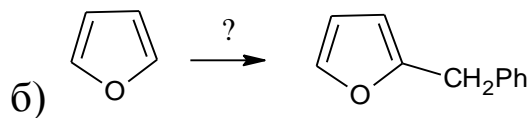
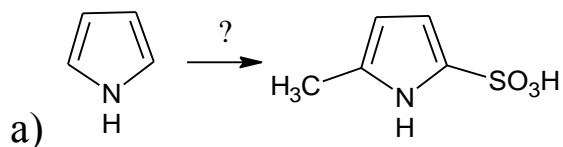


7. Расположите по возрастанию легкости вступления в реакции электрофильного замещения следующие соединения:

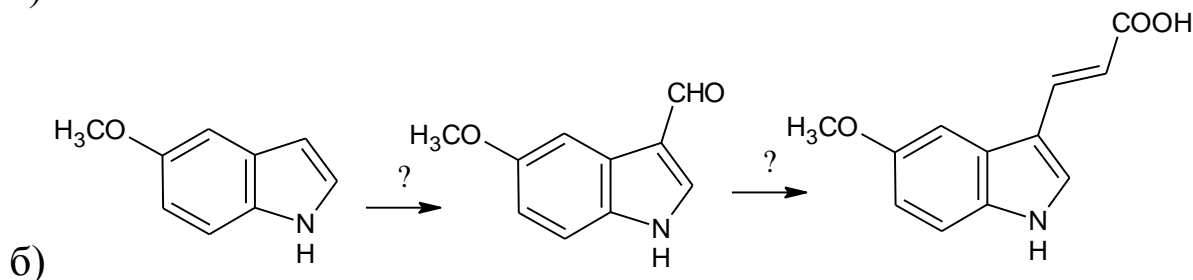
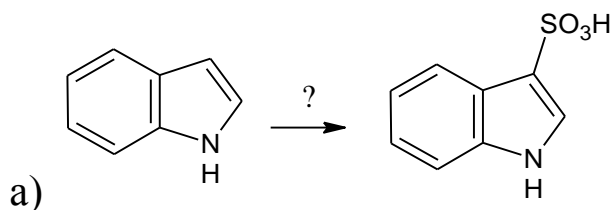
- а) пиррол; б) толуол; в) нафталин; г) тиофен; д) хинолин;
 е) фуран; ж) индол; з) изохинолин; и) бензол; к) пиридин.

Объясните ваш выбор. Для каждого соединения укажите преимущественные направления электрофильной атаки.

8. Укажите, какими реагентами необходимо подействовать, чтобы осуществить следующие превращения:



9. Укажите, какими реагентами необходимо подействовать, чтобы осуществить следующие превращения:



10. Сравните поведение нафталина, хинолина и изохинолина в условиях электрофильного и нуклеофильного замещения. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

Домашнее задание № 16
АМИНОКИСЛОТЫ, ПЕПТИДЫ, БЕЛКИ

1. Нарисуйте структурную формулу и назовите соединение по систематической номенклатуре:

- а) глицин;
- б) цистеин;
- в) аспарагин;
- г) капролактам;
- д) серин;
- е) глутаминовая кислота;
- ж) γ -аминомасляная кислота.

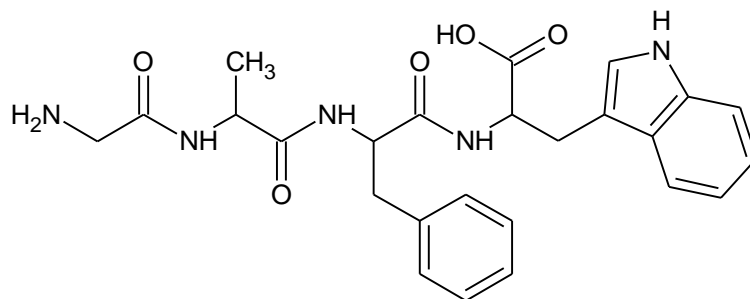
2. Назовите основные свойства проекционных формул Фишера. Нарисуйте следующие соединения при помощи этих проекций и назовите их по систематической номенклатуре:

- а) R-аланин;
- б) L-метионин;
- в) S-лизин;
- г) D-триптофан;
- д) S-пролин.

3. Напишите реакции аланина и аспарагиновой кислоты со следующими веществами:

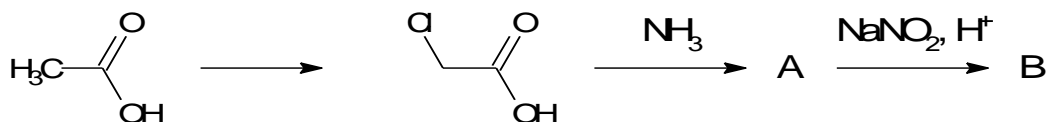
- а) HCl
- б) NaNO₂, H⁺
- в) C₂H₅OH, H⁺
- г) нагревание
- д) CuSO₄
- е) KOH
- ж) CH₃I
- з) CH₃COCl
- и) 2,4-динитрофторбензол

4. Назовите пептид. Сколько аминокислот образуется при его гидролизе?

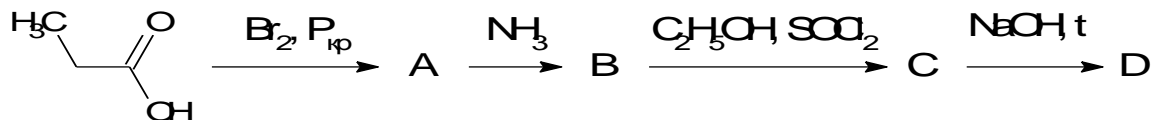


5. Напишите цепочки превращений:

а)



б)



6. Аминокислота с брутто-формулой $\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_2$ реагирует с подкисленным раствором NaNO_2 без выделения азота, а также вступает в реакцию только с 1 молем хлористого бензоила. Назовите аминокислоту, ответ подтвердите уравнениями реакций.

7. Проведите синтез глицидилаланина, используя подходящие защитные группы.

8. Какая из аминокислот проявляет более кислые свойства: глутаминовая или глутамин? Ответ поясните.

9. Какие соединения образуются при нагревании каждой из следующих аминокислот: α -, β - и γ -аминомасляной кислоты, глицина, ϵ -аминокапроновой кислоты?

10. Дайте определения первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуры белка. Объясните, что такое денатурация белка и чем отличается обратимая денатурация от необратимой. Под действием каких реагентов может протекать денатурация?

Домашнее задание № 17

МОНОСАХАРИДЫ И ПОЛИСАХАРИДЫ. НУКЛЕОТИДЫ И НУКЛЕОЗИДЫ

1. Приведите проекционные формулы Фишера для следующих соединений:

а) D-глюкоза;

г) L-фруктоза;

- б) D-манноза; д) D-рибоза;
 в) L-галактоза; е) 2-дезоксид-L-рибоза.

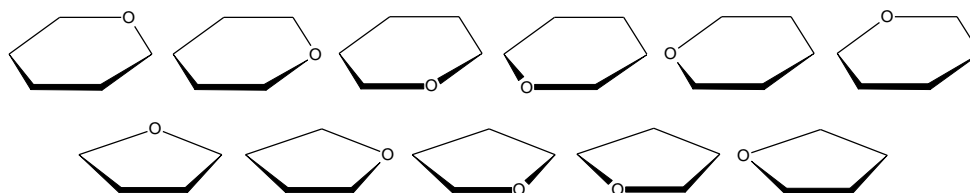
Укажите количество асимметрических атомов углерода в каждом соединении.

2. Нарисуйте формулы Хеуорса для данных соединений:

- а) α -D-глюкопираноза; в) β -D-маннофураноза;
 б) β -D-фруктофураноза; г) α -D-галактопираноза.

Укажите количество асимметрических атомов углерода в каждом соединении, покажите аномерный атом углерода.

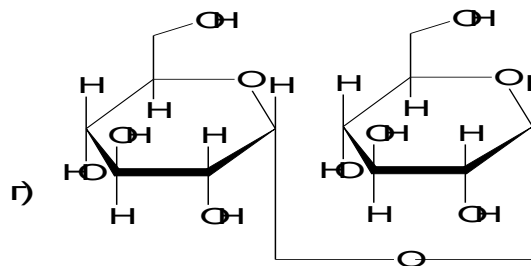
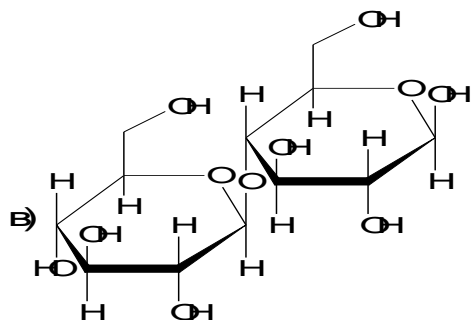
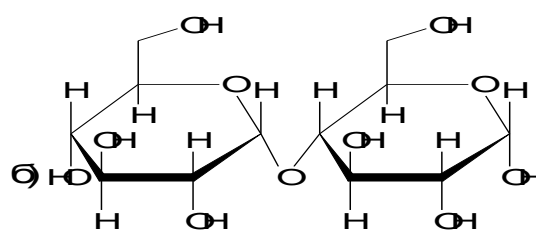
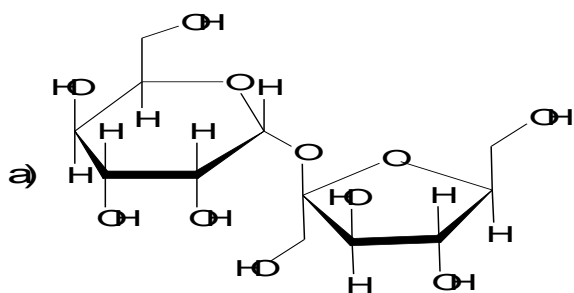
3. Нарисуйте формулы Хеуорса для α -D-глюкопиранозы и β -D-фруктофуранозы таким образом, чтобы циклический атом кислорода был поочередно в каждой вершине шестиугольника для пиранозной формы и пятиугольника для фуранозной формы.



4. Напишите реакции D-глюкозы и L-маннозы со следующими реактивами:

- а) уксусный ангидрид
 б) CH_3OH , H^+
 в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, тартрат Na-K (реактив Фелинга)
 г) $\text{NaOH}_{(\text{разб.})}$
 д) H_2 , кат
 е) $\text{HNO}_3_{(\text{разб.})}$
 ж) фенилгидразин

5. Назовите следующие дисахариды, укажите, какие из них являются восстанавливающими:



6. Приведите уравнения реакций, подтверждающих, что в молекуле глюкозы содержатся:

- альдегидная группа;
- гидроксильная группа;
- вицинальные гидроксильные группы;
- гликозидная гидроксильная группа.

7. Дайте определение понятию «мутаротация».

8. Какие полисахариды называют крахмалом и целлюлозой? Объясните, в чем состоит различие между ними, ответ подтвердите формулами.

9. Приведите формулы основных нуклеиновых оснований.

10. Приведите структурные формулы основных нуклеиновых оснований, рибонуклеозидов и дезоксирибонуклеозидов.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (ОСЕННИЙ СЕМЕСТР)

1. Предмет органической химии. Этапы развития органической химии. Сырьевые источники органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация и номенклатура органических соединений.

2. Основные принципы квантовой органической химии. Квантовые числа. Правило Гунда, принцип Паули. Типы химических связей. Ионная и ковалентная связи. Донорно-акцепторная и водородная связи. Свойства ковалентной связи. Полярная ковалентная связь. Дипольный момент.

3. Теория строения Бутлерова. Формулы органических соединений. Формулы Льюиса. Электронная теория строения органических соединений. Атомная и молекулярная орбитали. Способы образования ковалентной связи. Гибридизация.

4. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты. Примеры групп с +I, -I, +M и -M-эффектами. Эффект гиперконъюгации (сверхсопряжения). Стерический (пространственный) эффект.

5. Классификация органических реакций по направлению, механизму, молекулярности. Нуклеофильные и электрофильные реакции и реагенты. Понятие о промежуточных частицах-радикалах, карбокатионах, карбанионах, карбенах, ион-радикалах. Их строение, устойчивость, реакционная способность. Реакции одноэлектронного переноса.

6. Кислоты и основания в органической химии. Теория Бренстеда. Относительная сила кислот: OH, SH, NH и CH-кислоты. Сопряженная кислота и сопряженное основание. Константы кислотности pK_a и основности pK_b . Теория кислот и оснований Льюиса. Типы оснований в органической химии. Кислотно-основные

равновесия, примеры. Влияние заместителей в молекуле на кислотность и основность органических соединений.

7. Типы изомерии органических соединений. Структурная и пространственная изомерия. Оптическая изомерия. Хиральность. Понятия конформации и конфигурации. Правила Кана – Ингольда – Прелога, R,S- и D,L-номенклатуры, Z,E-номенклатура.

8. Строение алканов. sp^3 -Состояние атома углерода. Характеристика связей C-C и C-H. Принцип свободного вращения. Конформации. Способы изображения и номенклатура конформеров. Энергетические диаграммы и барьеры перехода одного конформера в другой. Физические свойства алканов.

9. Углеводороды. Классификация. Предельные углеводороды ряда метана. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Радикалы. Природные источники. Синтез Фишера – Тропша. Методы получения (из алкенов, карбоновых кислот, галогенпроизводных, по реакции Вюрца).

10. Предельные углеводороды (алканы). Химические и физические свойства: реакции радикального замещения в алканах. Галогенирование, нитрование, сульфохлорирование, сульфоокисление. Механизм. Понятие о цепных реакциях.

11. Предельные углеводороды ряда метана. Химические свойства: крекинг, дегидрирование, изомеризация, дегидроциклизация. Реакции окисления, горение, частичное окисление, образование и распад гидропероксидов (автоокисление). Применение алканов в промышленности и технике.

12. Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура. Строение алкенов, sp^2 -гибридизация, характеристики π -связи. Изомерия. Физические свойства. Способы получения из алканов, алкинов, моно- и дигалогенпроизводных, спиртов. Механизм элиминирования. Правило Зайцева.

13. Алкены: природа двойной связи. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Пространственная и структурная изомерия. Промышленные способы получения: пиролиз, дегидрирование и крекинг парафинов. Лабораторные способы получения: из галогенпроизводных, спиртов, ацетиленовых углеводородов.

14. Алкены: строение, sp^2 -гибридизация, параметры кратной связи. Химические свойства алкенов: реакции электрофильного присоединения галогенов, галогеноводородов, хлорноватистой кислоты. Гидратация алкенов. Правило Марковникова. Механизмы реакции. Строение, устойчивость и реакционная способность карбокатионов.

15. Этиленовые углеводороды. Химические свойства алкенов: реакции с окислителями. Каталитическое окисление, реакция с надкислотами, реакции окисления до гликолей, с разрывом связи углерод-углерод, озонирования. Вакер-процесс. Окислительный аммонолиз. Реакции замещения.

16. Алкены: химические свойства. Гидрирование. Правило Лебедева. Метатезис, изомеризация и олигомеризация алкенов. Радикальная и ионная полимеризация (механизм). Стереорегулярные полимеры.

17. Алкены. Реакции радикального присоединения галогенов и галогеноводородов (механизм). Гидроборирование и гидроформилирование алкенов. Присоединение карбенов к олефинам. Этилен, пропилен, бутилены. Промышленные источники и основные пути использования.

18. Типы алкадиенов. Диеновые углеводороды с сопряженными двойными связями. Дивинил. Изопрен. Способы получения: из гликолей, из спирта (метод Лебедева), из ацетона и ацетиленов (метод Фаворского), из изобутилена и формальдегида (метод Принса), дегидрогенизацией нефтяных газов.

19. 1,3-Алкадиены. Особенности молекулярной структуры. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения (механизм): 1,2- и 1,4-присоединение. Циклоприсоединение по Дильсу – Альдеру. Полимеризация и сополимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучук.

20. Ацетиленовые углеводороды. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Строение тройной связи, sp -гибридизация. Способы получения алкинов: из алканов, оксида углерода, галогенпроизводных, карбида кальция, алкилированием ацетиленидов.

21. Ацетиленовые углеводороды. Химические свойства: гидрирование, реакции электрофильного присоединения галогенов, галогеноводородов. Реакция Кучерова. Механизмы реакций.

22. Алкины: реакция винилирования (присоединение спиртов, синильной кислоты, уксусной кислоты). Понятие о нуклеофильном механизме присоединения по тройной связи. Карбонилирование алкинов. Окислительные превращения алкинов. Олигомеризация и полимеризация ацетиленовых углеводородов. Применение алкинов в промышленности.

23. Алкины: реакции присоединения, винилирование (присоединение спиртов, карбоновых кислот, синильной кислоты, димеризация ацетилена). Электрофильный и нуклеофильный механизмы присоединения по тройной связи.

24. Ацетиленовые углеводороды: С-Н-кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Константа кислотности. Реакции замещения. Образование ацетиленидов, их свойства и синтетическое применение. Реакции альдегидов и кетонов с алкинами.

25. Циклопарафины. Изомерия. Номенклатура. Методы получения: из дигалогенпроизводных, из солей дикарбоновых кислот, гидрогенизацией ароматических углеводородов, дегидроциклизацией парафинов, реакциями циклоприсоединения.

26. Циклопарафины. Пространственное строение. Напряжение цикла, его виды. Инверсия цикла. Особенности химических свойств циклоалканов, реакции замещения, раскрытия, сужения и расширения кольца. Нахождение в природе и применение моно-, би- и полициклоалканов.

27. Ароматические углеводороды. Пространственное и электронное строение молекулы бензола. Ароматичность. Правило Хюккеля. Критерии ароматичности. Номенклатура и изомерия аренов. Физические свойства ароматических углеводородов.

28. Ароматические углеводороды ряда бензола. Номенклатура. Изомерия. Способы получения бензола и его гомологов: из каменноугольной смолы, ароматизацией и дегидроциклизацией парафинов, по реакции Вюрца – Фиттига, алкилированием по

Фриделю – Крафтсу олефинами, галоидными алкилами, спиртами, из солей бензойной кислоты, тримеризацией алкинов.

29. Электрофильное замещение в ароматическом ряду (нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю – Крафтсу). Понятие о σ - и π -комплексах. Механизм реакций электрофильного замещения.

30. Правила ориентации в ароматическом ряду: активирующие и дезактивирующие заместители, их влияние на направление и скорость реакций электрофильного замещения. Факторы, определяющие соотношение изомеров. Примеры и механизмы реакций.

31. Химические свойства ароматических углеводородов. Реакции присоединения. Окисление аренов. Реакции радикального замещения и окисления алкильных групп в алкилбензолах.

32. Многоядерные ароматические углеводороды. Дифенил. Способы получения и особенности свойств. Поворотная изомерия в ряду дифенила. Дифенилметан, дифенилэтаны, трифенилметан. Получение и свойства. Трифенилметильный радикал и катион.

33. Ароматические углеводороды с конденсированными ядрами. Нафталин. Способы получения, строение, номенклатура и изомерия. Особенности реакций электрофильного замещения в нафталине. Восстановление и окисление нафталина. Антрацен. Фенантрен. Полициклические ароматические углеводороды.

34. Предельные галогенпроизводные. Характеристика связи «углерод – галоген»: длина, энергия, полярность, поляризуемость. Физические свойства. Химические свойства галогеналканов: восстановление, взаимодействие с металлами, реакции отщепления и замещения. Примеры реакций.

35. Предельные галогенпроизводные. Характеристики связей «углерод – галоген». Реакции нуклеофильного замещения галогенов в алкилгалогенидах (механизмы S_N1 и S_N2). Факторы, влияющие на скорость реакций нуклеофильного замещения. Примеры реакций.

36. Галогенпроизводные предельных углеводородов. Реакции отщепления атома галогена (α -, β - и γ -элиминирование). Правило

Зайцева. Механизмы реакций элиминирования. Факторы, влияющие на конкуренцию реакций элиминирования и нуклеофильного замещения.

37. Три типа галогеналкенов. Винилгалогениды. Получение из ацетиленовых углеводородов, из дигалогенпроизводных. Строение хлористого винила. Причина инертности атома галогена при углероде кратной связи в реакциях нуклеофильного замещения. Особенности химических свойств винилгалогенидов. Поливинилхлорид.

38. Арилгалогениды. Способы получения. Строение и реакционная способность арилгалогенидов. Реакции нуклеофильного замещения галогена в ароматическом ядре. Влияние заместителей на реакционную способность галогенов.

39. Элементоорганические соединения. Классификация. Металлорганические соединения. Способы получения и свойства. Синтезы Гриньяра.

40. Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд спиртов. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения: из оксида углерода, гидролизом галогеналканов и сложных эфиров, гидратацией и гидроборированием алкенов, восстановлением карбонильных соединений.

41. Химические свойства предельных одноатомных спиртов. Кислотность, основность спиртов. Образование алколюлятов, их реакции с алкилгалогенидами. Реакции нуклеофильного замещения (механизм реакции S_N1 и S_N2), образование сложных эфиров минеральных и карбоновых кислот, реакция дегидратации (механизм), дегидрирования и окисления.

42. Двухатомные спирты (гликоли). Классификация. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Способы получения: из дигалогеналканов, алкенов, эпоксисоединений, реакцией неполного восстановления кетонов. Особенности структуры и химических свойств. Пинаколиновая перегруппировка. Глицерин и многоатомные спирты.

43. Фенолы. Классификация и номенклатура. Способы получения. Кислотность фенолов. Особенности реакций

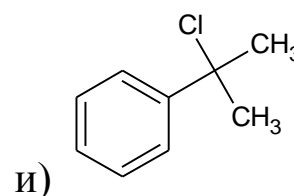
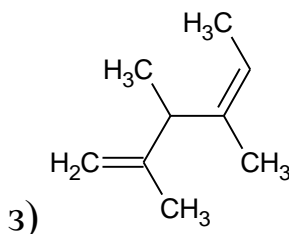
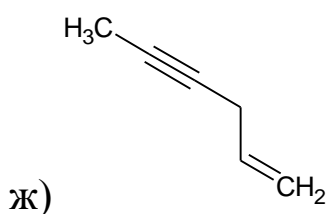
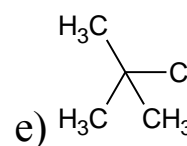
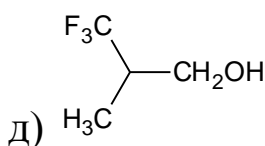
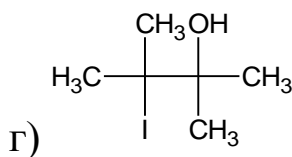
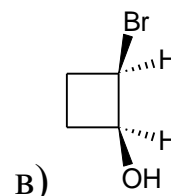
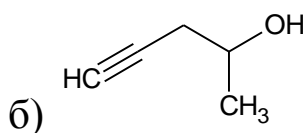
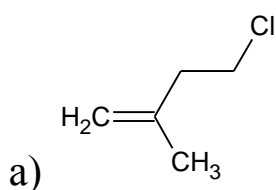
электрофильного замещения в фенолах и фенолят-анионах. Феноло-формальдегидные смолы. Эфиры фенолов. Многоатомные фенолы.

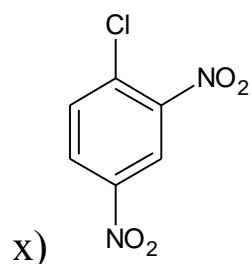
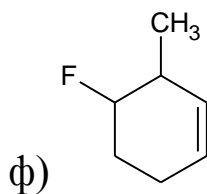
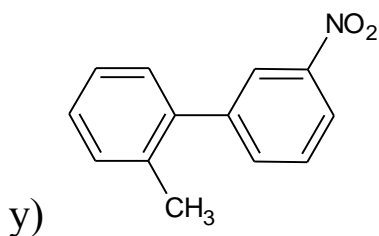
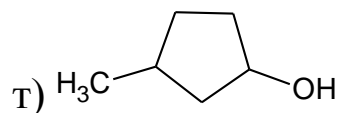
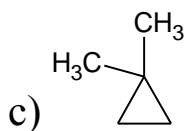
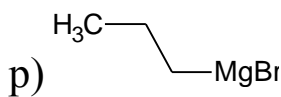
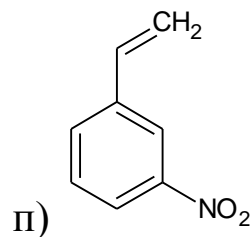
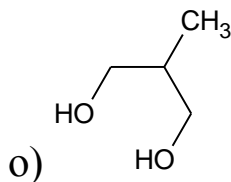
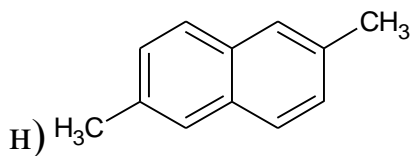
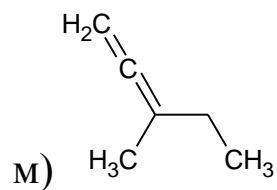
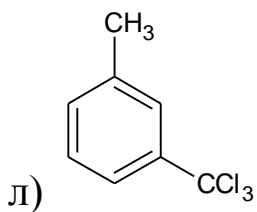
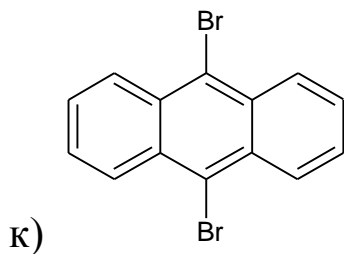
44. Простые эфиры. Методы получения: реакция Вильямсона, алкоксимеркурирование алкенов, межмолекулярная дегидратация спиртов. Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды и пероксиды. Виниловые эфиры, их получение (из ацетиленов и галогенэфиров). Краун-эфиры. Циклические простые эфиры. Методы синтеза и реакции эпоксидов.

45. Тиоспирты (меркаптаны). Тиофенолы. Номенклатура. Физические свойства и строение. Способы получения из галогеналканов, из спиртов. Химические свойства. Кислотность. Окисление до сульфидов, дисульфидов и сульфокислот. Тиоэфиры (сульфиды). Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства: восстановление, образование сульфониевых солей, окисление до сульфоксидов и сульфонов. Десульфуризация тиолов и сульфидов при восстановлении.

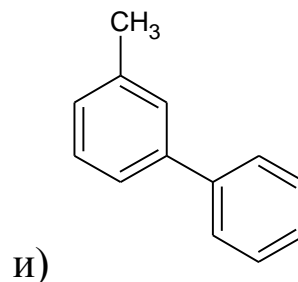
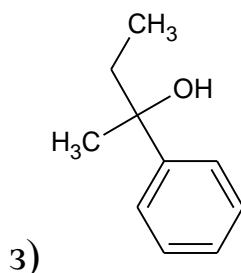
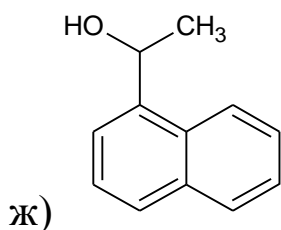
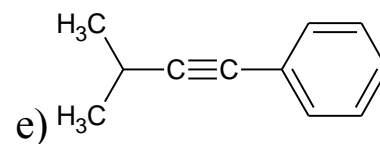
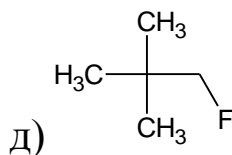
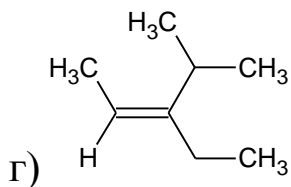
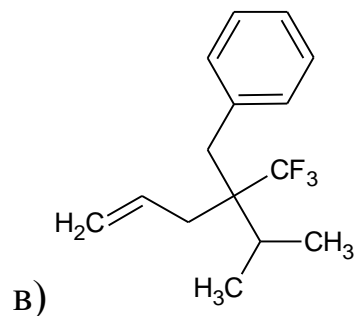
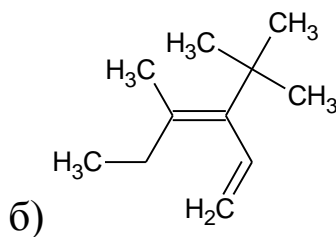
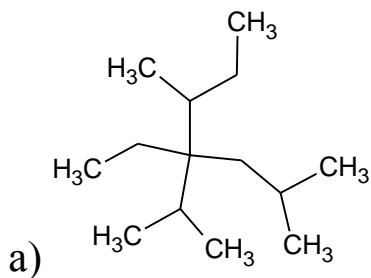
ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (ОСЕННИЙ СЕМЕСТР)

1. Назовите по систематической номенклатуре следующие соединения:





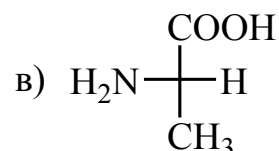
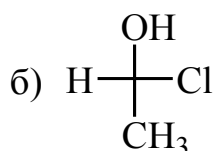
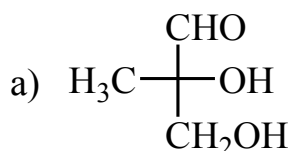
2. Назовите по рациональной номенклатуре соединения:



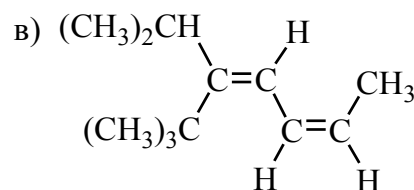
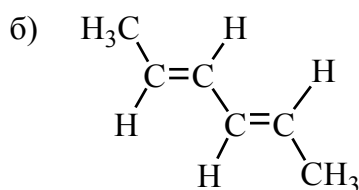
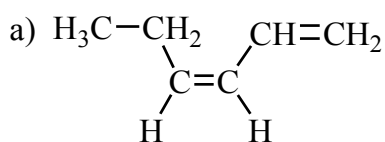
3. Нарисуйте проекции Фишера следующих соединений:

- а) (R)-2-хлорбутан;
 б) (S)-3-гексанол;
 в) (S)-2-хлор-2-бромбутан.

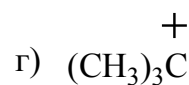
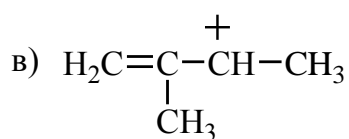
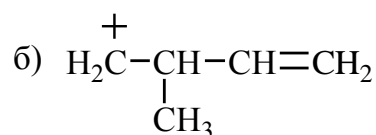
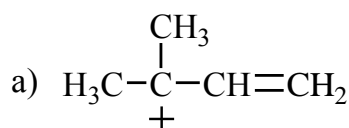
4. Определите абсолютную конфигурацию хиральных центров у следующих соединений:



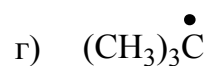
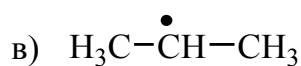
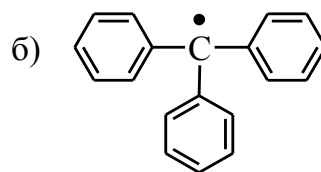
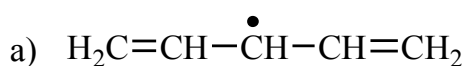
5. Назовите приведенные диены с учетом их пространственного строения (по E, Z-номенклатуре):



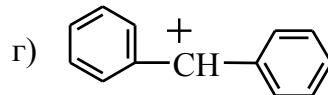
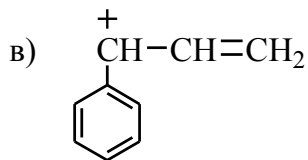
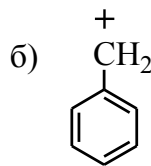
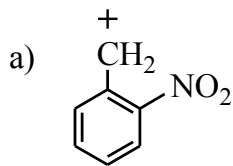
6. Расположите следующие карбокатионы в порядке возрастания их стабильности (ответ поясните):



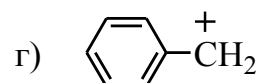
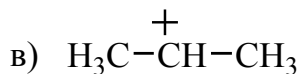
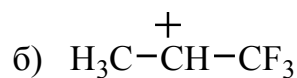
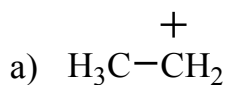
7. Расположите следующие радикалы в порядке возрастания их стабильности (ответ поясните):



8. Расположите следующие карбокатионы в порядке возрастания их стабильности (ответ поясните):



9. Расположите следующие карбокатионы в порядке возрастания их стабильности (ответ поясните):

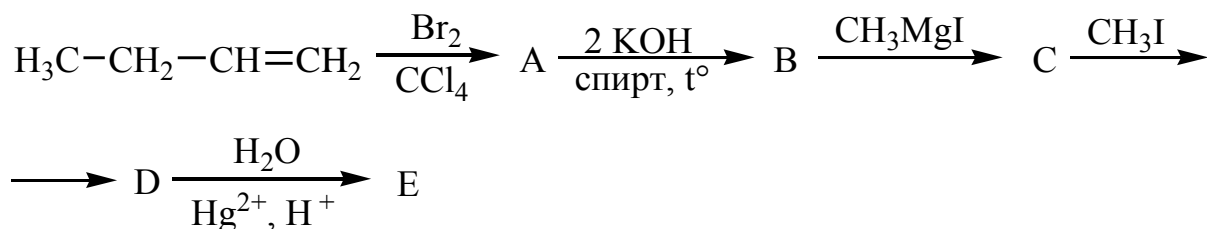


10. Приведите атомно-орбитальные модели молекул хлорметана, нитроэтилена и метилацетилена. Дайте анализ связей.

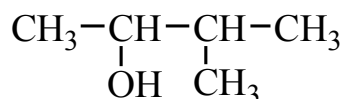
11. Расположите в порядке увеличения кислотности следующие соединения (ответ поясните):



12. Напишите полные уравнения всех последовательных реакций. Назовите полученные соединения:

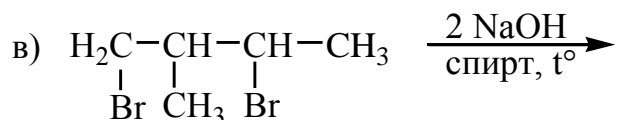
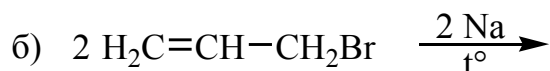
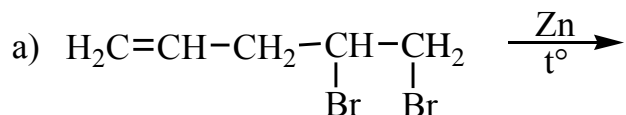


13. Какие углеводороды можно получить дегидратацией спирта следующего строения:

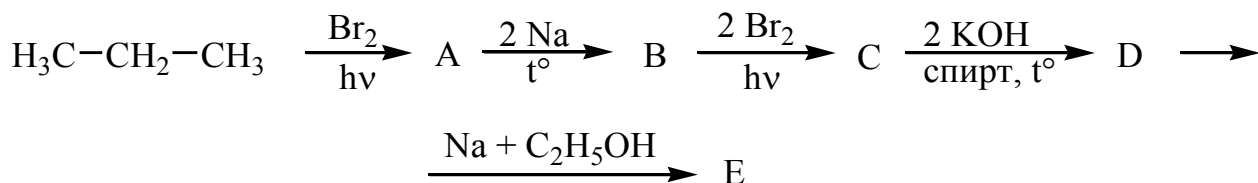


Для одного из полученных углеводородов напишите реакции присоединения HBr , HOCl , H_2SO_4 , ICl .

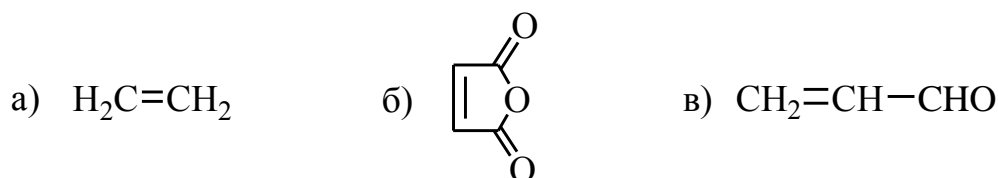
14. Назовите диены, образующиеся в результате следующих реакций:



15. Заполните схемы последовательных превращений:



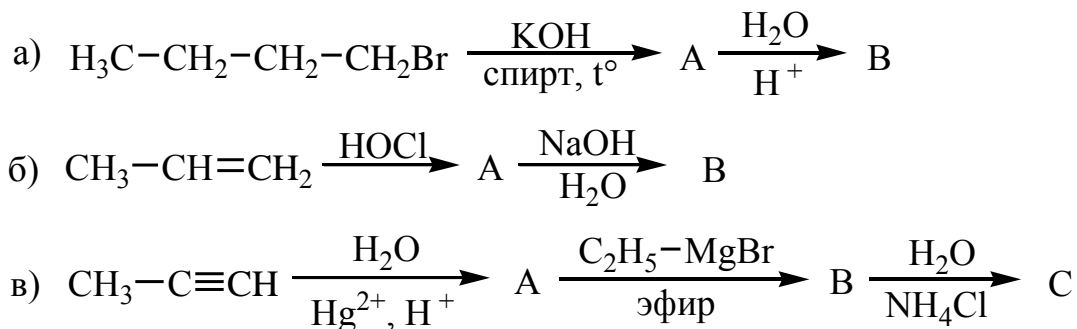
16. Напишите схемы реакций диенового синтеза (реакций Дильса – Альдера), применяя в качестве диена 2,3-диметил-1,3-бутадиен, а в качестве диенофила:



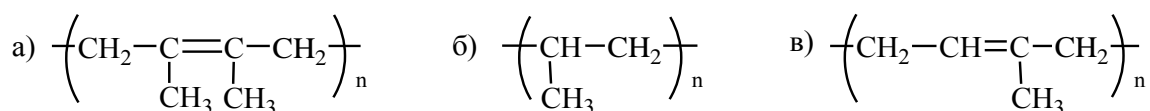
17. Используя в качестве исходного соединения 1-бутен, получите:



18. Назовите соединения, которые являются конечными продуктами следующих превращений:



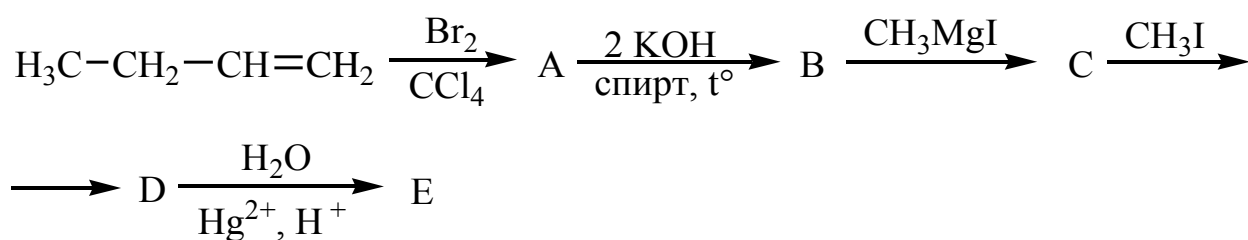
19. Из каких мономеров можно получить полимеры указанного строения:



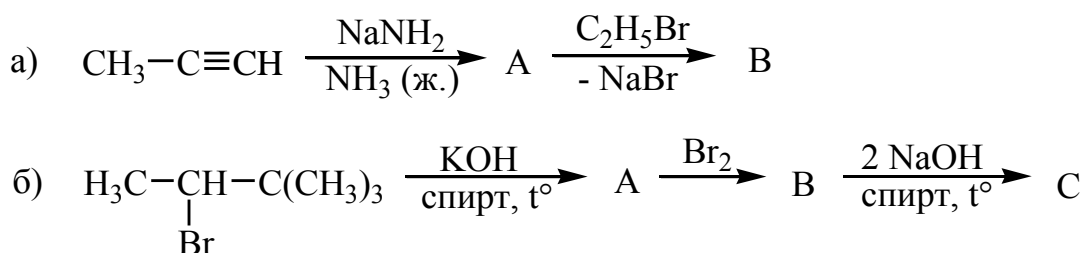
20. Приведите главные продукты реакций 2-метил-1,3-бутадиена с HBr в следующих условиях:

- а) -15°C , CCl_4
 б) $+50^\circ\text{C}$, CCl_4

21. Напишите полные уравнения всех последовательных реакций. Назовите полученные соединения:



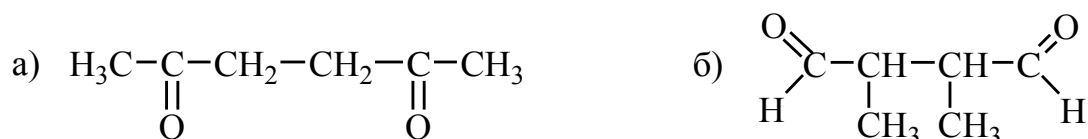
22. Назовите конечные продукты следующих реакций:



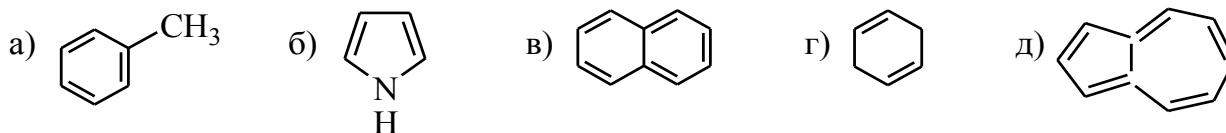
23. Предложите способы получения приведённых ниже соединений из пропилена:

- а) пропин;
- б) пропандиол-1,2;
- в) 1,2-дибром-3-хлорпропан.

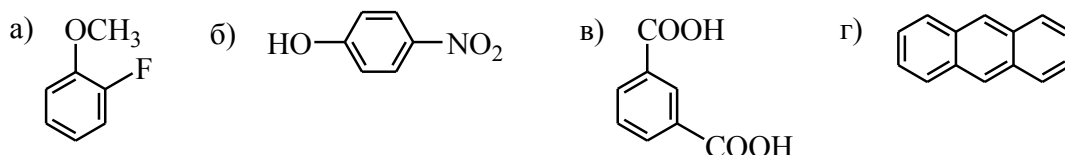
24. Установите строение полимеров, при озоноллизе которых с последующим восстановительным расщеплением образуются соединения:



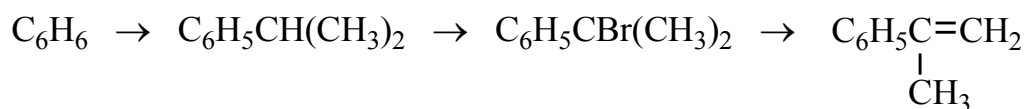
25. Какие из приведённых ниже соединений являются ароматическими:



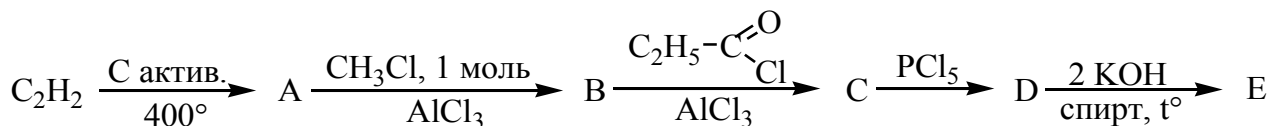
26. Определите положение, по которому преимущественно будет проходить бромирование следующих соединений:



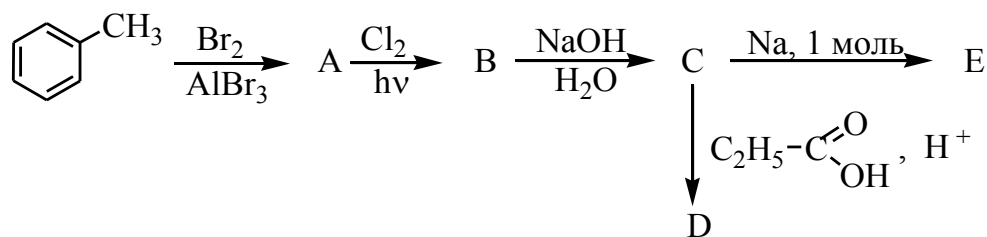
27. Действием каких реагентов и в каких условиях можно осуществить следующие превращения:



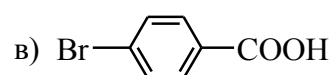
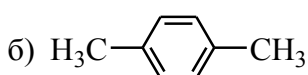
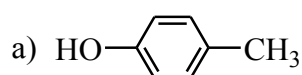
28. Назовите главные соединения, образующиеся в следующих реакциях:



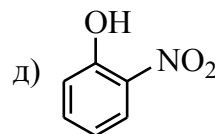
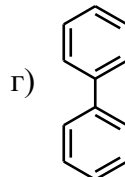
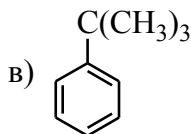
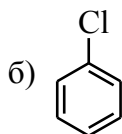
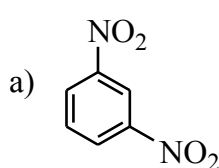
29. Заполните схемы превращений:



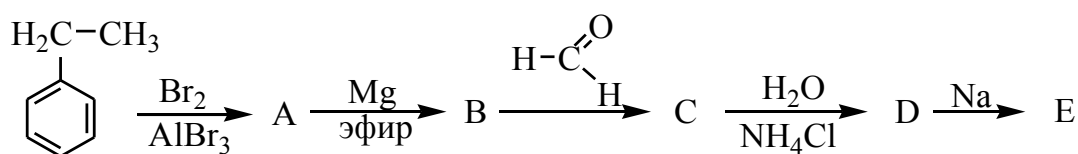
30. Из *n*-бромтолуола получите:



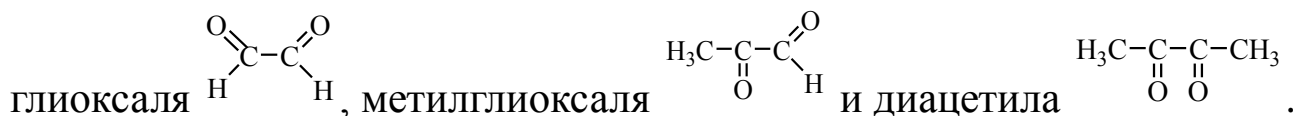
31. Какие продукты преимущественно образуются при мононитровании в ядро следующих соединений:



32. Осуществите превращения:



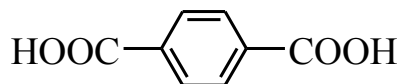
33. Ароматический углеводород C_8H_{10} при озонлизе с последующим восстановительным расщеплением образует смесь



Каково его строение?

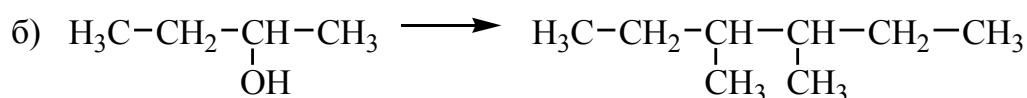
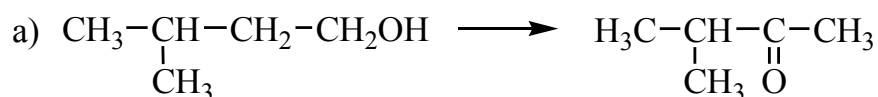
34. Соединение C_9H_{10} обесцвечивает бромную воду и раствор

KMnO_4 на холоде. При нагревании с водным раствором KMnO_4 в присутствии H_2SO_4 образуется терефталевая кислота

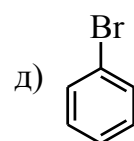
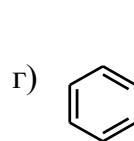
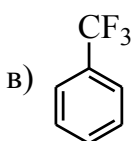
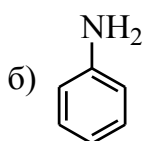
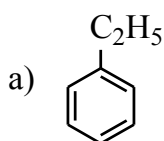


Установите строение исходного соединения, напишите уравнение реакций.

35. Предложите схемы следующих превращений:



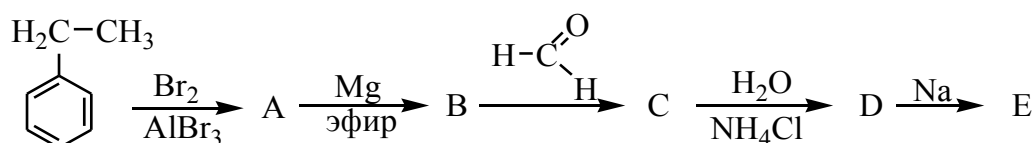
36. Расставьте соединения в порядке увеличения скорости реакции бромирования в ядро. Ответ поясните.



37. Напишите формулы промежуточных и конечных продуктов:



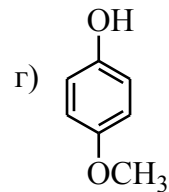
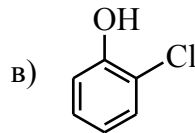
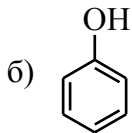
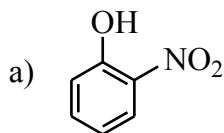
38. Осуществите превращения:



39. Напишите структурную формулу вещества состава $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$, если известно, что оно реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, при окислении даёт кетон состава $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, а

при дегидратации образует 2-метил-2-бутен.

40. Расположите в порядке увеличения кислотности следующие соединения (ответ поясните):



ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР)

1. Альдегиды и кетоны жирного ряда. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: из спиртов, галогенпроизводных, непредельных углеводородов, на основе металлоорганических соединений, виц-гликолей, из нитросоединений и ацилгалогенидов. Промышленное получение формальдегида, ацетальдегида, ацетона и циклогексанона.

2. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакция галогенирования, галоформная реакция. Кислотный и основной катализ енолизации. Кето-енольная таутомерия. Альдольно-кетоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислой и щелочной среде, механизм реакций.

3. Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Центры реакционной способности альдегидов и кетонов. Влияние природы и строения радикала на карбонильную активность. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Реакции присоединения кислород-, серо-, галоген- и азотсодержащих (присоединения – отщепления) нуклеофилов по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Взаимодействие с синильной кислотой и реактивами Гриньяра.

4. Восстановление альдегидов и кетонов. Окисление альдегидов и кетонов, реагенты окисления. Окисление кетонов по Байеру – Виллигеру. Диспропорционирование карбонильных соединений: реакция Канниццаро, конденсация Тищенко. Полимеризация альдегидов. Триоксан, параформальдегид, параальдегид, метаальдегид. Реакция Бутлерова (уротропин). Феноло-формальдегидные смолы.

5. Непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсация, окисление алиловых спиртов. Сопряжение связей $C=C$ и $C=O$. Химические свойства. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения

металлорганических соединений, цианистого водорода, галогеноводородов.

6. Ароматические альдегиды и кетоны. Способы получения: из углеводов, спиртов, галогенпроизводных, реакции Гаттермана – Коха, Фриделя – Крафтса, формилирования ароматических соединений. Реакции Канниццаро, Перкина. Бензоиновая конденсация. Реакции электрофильного замещения по бензольному кольцу. Диальдегиды и дикетоны. Способы получения. Глиоксаль, диацетил, ацетилацетон, ацетонилацетон. Особенности химического поведения.

7. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: из спиртов, альдегидов и углеводов; гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; синтез на основе металлоорганических соединений. Получение муравьиной и уксусной кислот. Строение карбоксильной группы. Кислотные свойства, ассоциация и диссоциация. Константа кислотности. Строение карбоксилат-аниона. Влияние заместителей на константу кислотности. Реакции карбоксильной группы: взаимодействие с металлами, солями, оксидами металлов.

8. Химические свойства карбоновых кислот. Образование галогенангидридов, сложных эфиров, амидов. Галогенирование карбоновых кислот. Электролиз солей карбоновых кислот по Кольбе. Окисление карбоновых кислот. Высшие карбоновые кислоты. Ароматические карбоновые кислоты. Влияние бензольного кольца, заместителей и пространственных факторов на кислотность. Орто-эффект. Способы получения, химические свойства. Салициловая кислота.

9. Производные карбоновых кислот. Ряд реакционной способности. Реакция нуклеофильного замещения по карбонильной группе. Механизм. Галогенангидриды. Получение. Свойства: взаимодействие с нуклеофильными реагентами, восстановление по Розенмунду и комплексными гидридами металлов. Ангидриды

карбоновых кислот. Способы получения и реакции с нуклеофилами. Кетен, получение и свойства. Дикетен.

10. Сложные эфиры. Методы получения. Этерификация карбоновых кислот (механизм). Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), переэтерификация, реакции с азотистыми нуклеофилами; взаимодействие с магнийорганическими соединениями, восстановление комплексными гидридами металлов; сложноэфирная конденсация Кляйзена. Ортоэфиры.

11. Амиды. Классификация и номенклатура. Методы получения: из других производных карбоновых кислот. Свойства: гидролиз, восстановление, дегидратация амидов. Галогенирование амидов, перегруппировка Гофмана. Взаимодействие амидов с азотистой кислотой. Гидразиды. Гидроксамовые кислоты. Мочевина. Нитрилы. Методы получения: дегидратация амидов и оксимов, алкилирование цианид-иона, из солей диазония, окислительным аммонолизом. Свойства: гидролиз, аммонолиз, восстановление, реакции с магнийорганическими соединениями. Реакция Губена – Геша. Образование имидатов (реакция Пиннера).

12. Ненасыщенные карбоновые кислоты. Методы синтеза: из галоген- и оксикислот, непредельных нитрилов, реакция Перкина. Сопряжение карбоксильной группы с двойной связью. Реакции присоединения. Акриловая и метакриловая кислоты. Полиметилметакрилат. Непредельные кислоты масел. Двухосновные ненасыщенные кислоты – малеиновая, фумаровая, их физические и химические свойства. Малеиновый ангидрид, получение, применение. Ацетилендикарбоновая кислота. Двухосновные ароматические кислоты. Промышленные методы получения. Фталевый ангидрид. Полиэтилентерефталат.

13. Двухосновные предельные карбоновые кислоты. Номенклатура, гомологический ряд. Методы синтеза: окислительное расщепление циклических соединений, окисление диолов и диальдегидов. Щавелевая кислота. Янтарная кислота, ее ангидрид. N-

Бромсукцинимид. Адипиновая кислота. Конденсация Дикмана. Ацилоиновая конденсация. Отношение двухосновных кислот к нагреванию. Малоновая кислота. Малоновый эфир. Способы получения. Натриймалоновый эфир. Строение и реакционная способность енолят-аниона. Синтезы с малоновым эфиром.

14. Галогензамещенные кислоты. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства. Зависимость химических свойств от взаимного расположения галогена и карбоксильной группы. Реакции по карбоксильной группе. Нуклеофильное замещение галогена. Гидроксикислоты. Классификация. Способы получения α - и β -гидроксикислот. Реакции по карбоксильной и гидроксильной группам. Отношение α -, β - и γ -гидроксикислот к нагреванию (образование лактидов, непредельных кислот, лактонов). Молочная, винная, яблочная, лимонная кислоты. Ароматические гидроксикислоты. Способы получения (карбоксилированием фенолятов по Кольбе – Шмидту), химические свойства. Салициловая кислота, аспирин.

15. Кетокислоты. Классификация, способы получения и химические свойства. Пировиноградная кислота. Ацетоуксусный эфир. Кето-енольная таутомерия. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира.

16. Нитросоединения жирного ряда. Классификация. Способы получения. Строение нитрогруппы. Физические свойства. Химические свойства. Кислотность и таутомерия первичных и вторичных нитросоединений. Нитроновые эфиры. Реакции нитроалканов с концентрированными и разбавленными кислотами, со щелочами, с азотистой кислотой, галогенами, конденсации с карбонильными соединениями. Восстановление нитросоединений. Применение нитросоединений.

17. Ароматические нитросоединения. Способы получения. Механизмы реакций нитрования в ароматическое кольцо и боковую цепь. Восстановление нитроаренов в кислой, нейтральной и щелочной среде. Бензидиновая перегруппировка. Влияние нитрогруппы на реакционную способность бензольного кольца и

других заместителей в бензольном кольце. Нитробензол. Нитротолуолы. Применение ароматических нитросоединений.

18. Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Способы получения аминов жирного ряда: реакциями алкилирования, восстановления. Перегруппировки Гофмана и Курциуса. Физические свойства. Строение аминов. Химические свойства. Основность. Реакции аминов с минеральными кислотами. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимодействие алифатических аминов с азотистой кислотой. Окисление и галогенирование аминов. Четвертичные аммониевые основания.

19. Ароматические амины. Способы получения. Сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов. Влияние на основность аминов заместителей в ароматическом ядре. Химические свойства. Взаимодействие ароматических аминов с азотистой кислотой. Основания Шиффа. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов, защита аминогруппы. Красители трифенилметанового ряда.

20. Общие представления об алифатических диазо- и азосоединениях. Классификация. Способы получения диазоалканов. Строение диазометана. Диазоуксусный эфир. Химические свойства алифатических азосоединений. Перегруппировка Вольфа. Алифатические азосоединения. Получение, свойства, термическая устойчивость.

21. Ароматические азосоединения. Реакция диазотирования. Механизм, нитрозирующие агенты. Строение солей диазония. Кислотно-основные равновесия с участием катиона диазония. Реакции с выделением азота. S_N1 -Механизм. Реакции радикального замещения диазогруппы. Реакции без выделения азота. Азосочетание. Механизм, азо- и диазосоставляющие. Правила азосочетания, условия проведения реакции. Понятие об азокрасителях. Аукохромы и хромофорные группы.

22. Гетероциклические соединения. Классификация гетероциклов, номенклатура. Пятичленные гетероциклы с одним

гетероатомом. Фуран, способы получения. Строение. Ароматичность. Реакции электрофильного замещения. Ориентация при электрофильном замещении. Реакции присоединения. Отношение к действию окислителей и кислот. Реакции, характеризующие фуран как диен. Тиофен. Общие способы получения. Получение в промышленности. Строение. Ароматичность. Реакции электрофильного замещения, присоединения, раскрытия цикла. Взаимные переходы в пятичленных ароматических гетероциклах.

23. Пиррол. Общие способы получения: из 1,4-дикарбонильных соединений, синтез пирролов по Юрьеву. Строение. Ароматичность. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения, реакции с магнийорганическими соединениями, присоединения, раскрытия цикла. Индол. Способы получения. Строение. Кислотные свойства. Реакции электрофильного замещения. Реакции с магнийорганическими соединениями, реакции Манниха, Михаэля. Восстановление и окисление индола.

24. Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин. Способы получения. Строение и ароматичность пиридина. Пиридин как основание. Реакции с алкилгалогенидами, окисления и восстановления. Реакции электрофильного замещения в пиридине. Нуклеофильное замещение атомов водорода в пиридине. Никотин. Хинолин и изохинолин. Синтезы хинолинов и изохинолинов. Хинолин как основание. Окисление и восстановление хинолина. Реакции электрофильного замещения в хинолине. Нуклеофильное замещение атомов водорода в хинолине.

25. Углеводы. Классификация моносахаридов. Стереохимия в проекциях Фишера. Глюкопиранозы и глюкофуранозы, α - и β -аномеры. Формулы Хеурса. Мутаротация глюкозы. Реакции моносахаридов. Получение гликозидов. Синтез простых и сложных эфиров. Окисление, восстановление, дегидратация. Эпимеризация моносахаридов. Образование озазонов. Рибоза. Дезоксирибоза. Дисахариды: трегалоза, целлобиоза, сахароза. Полисахариды гликоген,

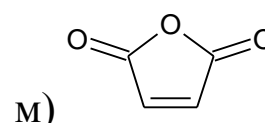
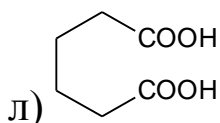
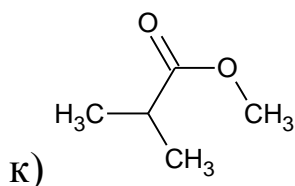
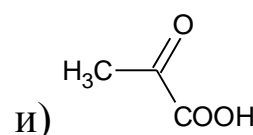
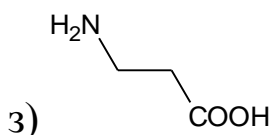
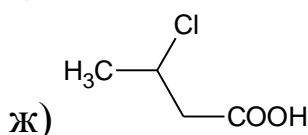
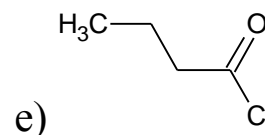
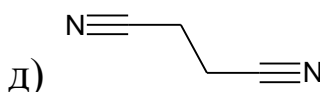
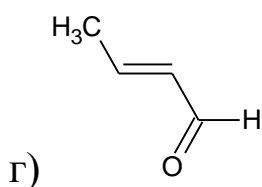
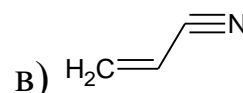
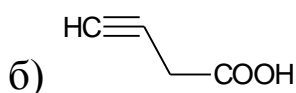
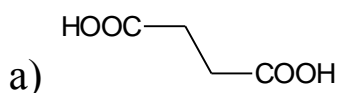
целлюлоза и крахмал. Строение. Свойства. Химическая модификация целлюлозы.

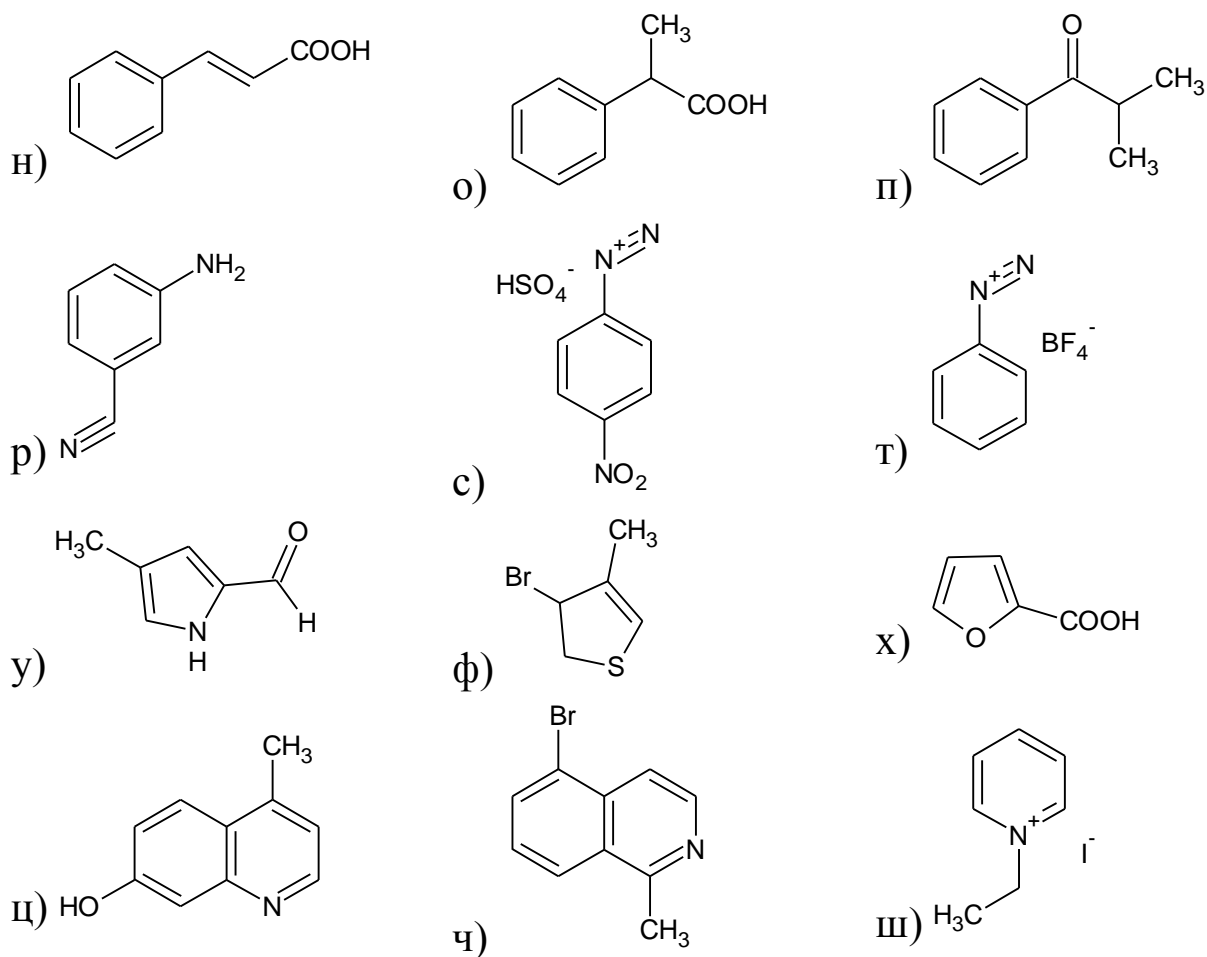
26. Классификация и номенклатура аминокислот. Природные аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Способы получения. Синтезы α -аминокислот и разделение рацемических форм. Кислотно-основные свойства, амфотерность аминокислот. Изоэлектрическая точка. Свойства аминокислот: по аминогруппе, карбоксилу, отношение аминокислот к нагреванию. Антралиловая кислота. Пептиды и белки. Номенклатура и классификация пептидов. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Классификация белков.

27. Пуриновые и пиримидиновые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Гликозидная связь. Первичная структура ДНК и РНК. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Вторичная структура ДНК. Биологическая функция ДНК. Виды РНК и ее роль в синтезе белка.

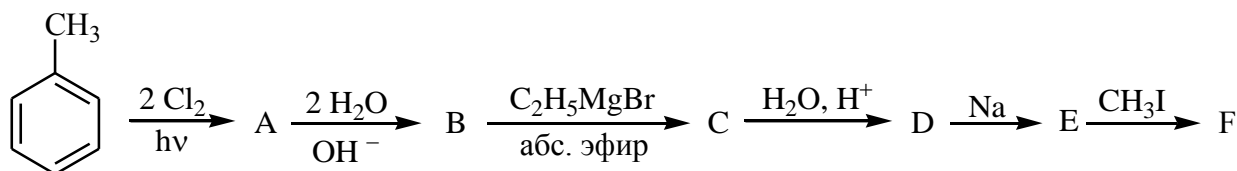
ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР)

1. Назовите по систематической номенклатуре следующие соединения:

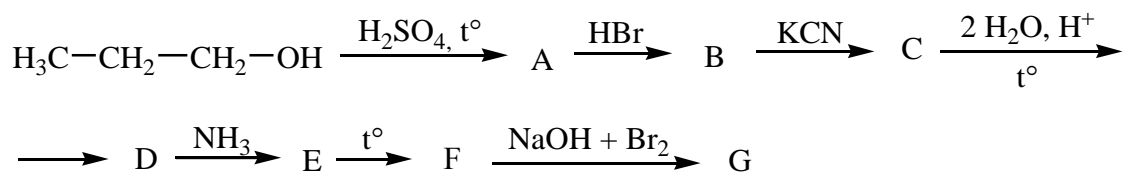




2. Расшифруйте схему превращений



3. Расшифруйте схему превращений:

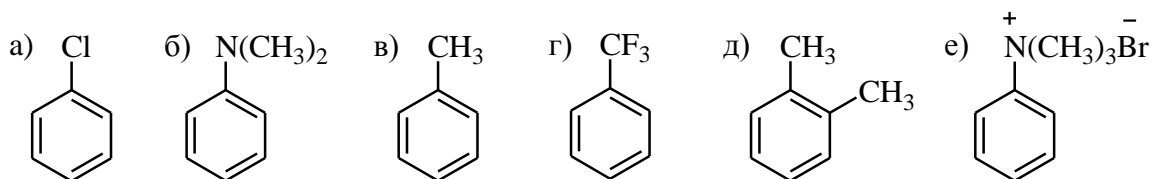


4. Каким образом химическим путем можно различить соединения в каждой паре:

- o*-крезол и бензиловый спирт;
- метилэтилкетон и бутаналь;

в) глицин и нитроэтан.

5. Расположите соединения по легкости нитрования с их участием. Дайте объяснение. Напишите уравнения соответствующих реакций.



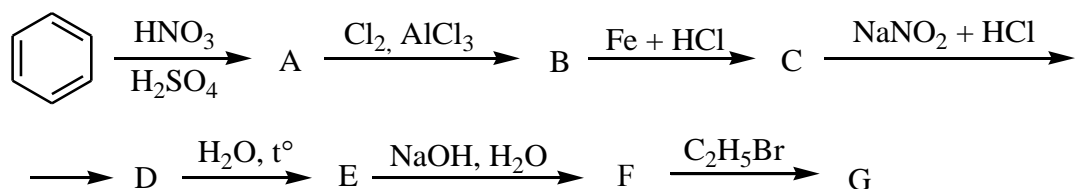
6. Из бромбензола получите амид бензойной кислоты.

7. Предложите способ синтеза малонового эфира из уксусной кислоты.

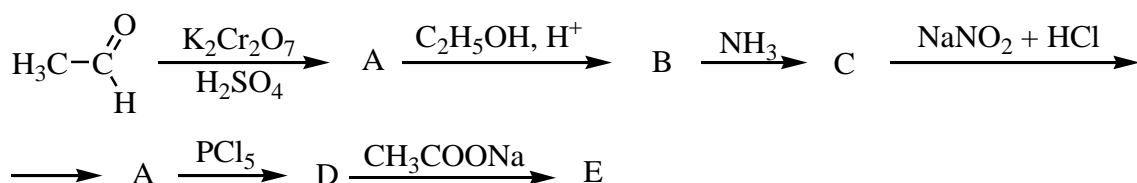
8. Предложите способы получения метилэтилкетона, используя в качестве исходных веществ:

- а) ацетальдегид; в) бутин-1;
б) бутанол-2; г) 3-метилпентена-2.

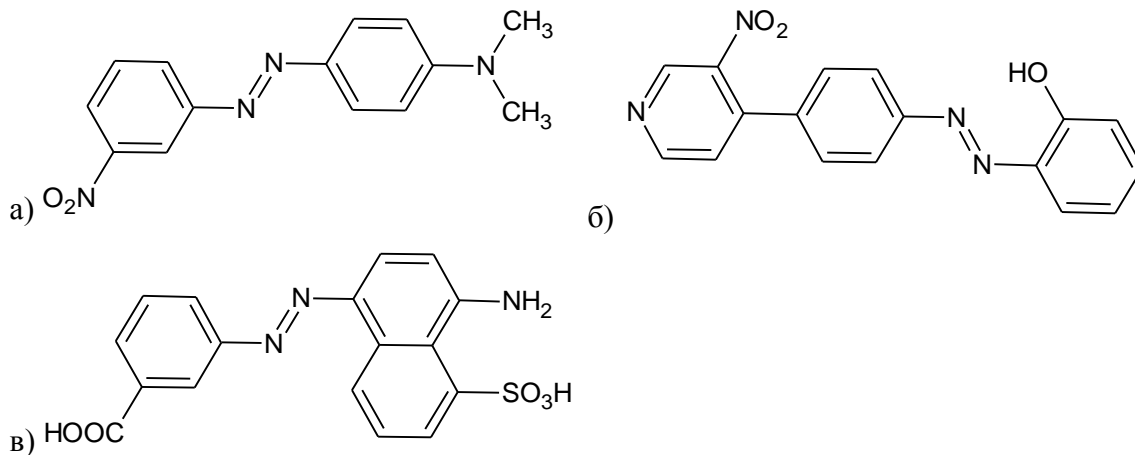
9. Расшифруйте схему превращений. Назовите конечный и промежуточные продукты.



10. Расшифруйте схему превращений. Назовите конечный и промежуточные продукты.

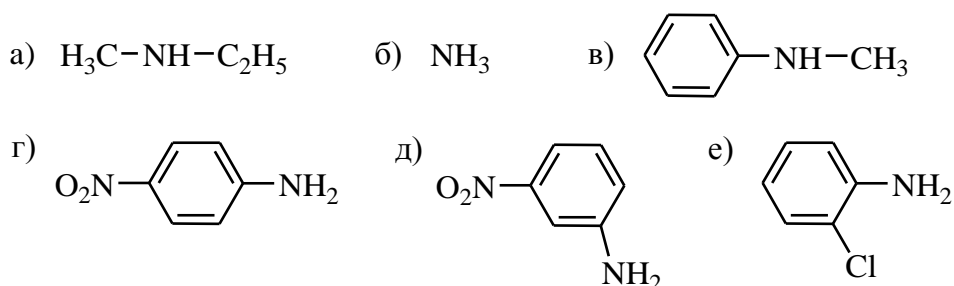


11. Укажите исходные вещества (азо- и диазокомпоненты) для синтеза следующих красителей:



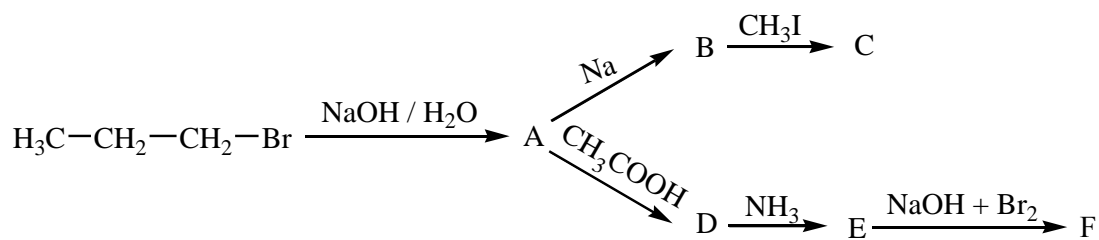
12. Осуществите превращение тетраметилэтилена в оксим ацетона.

13. Расположите соединения в порядке увеличения основных свойств. Дайте объяснения:



14. Какие продукты могут образовываться при альдольно-кетоновой конденсации с участием этанала и пропаналя?

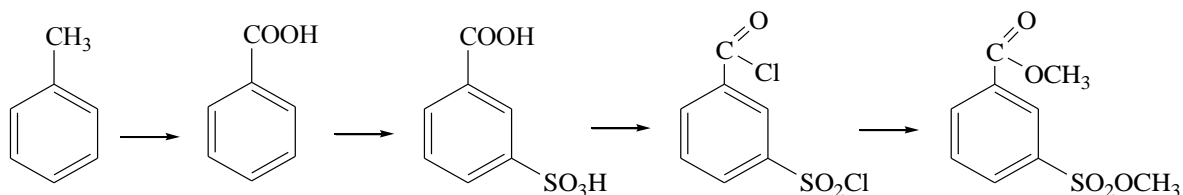
15. Осуществите схему превращений:



16. Предложите схемы получения всех изомерных динитробензолов из бензола.

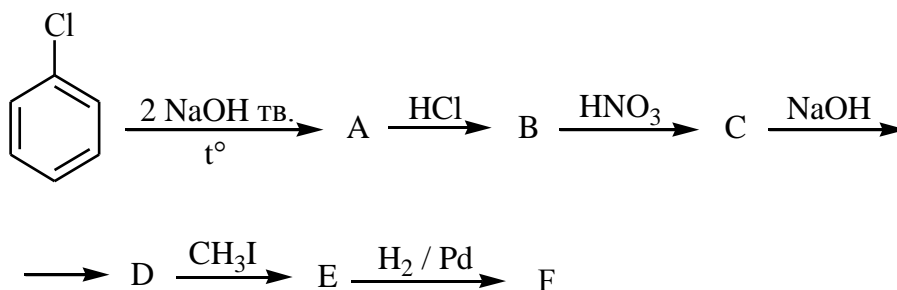
17. Предложите схемы получения всех изомерных аминобензойных кислот из бензола.

18. Действием каких реагентов можно осуществить следующие превращения?



19. Предложите схемы получения глицина и α -аланина соответственно из уксусной и пропановой кислот. Напишите схемы образования двух возможных дипептидов из данных аминокислот.

20. Расшифруйте схему превращений:



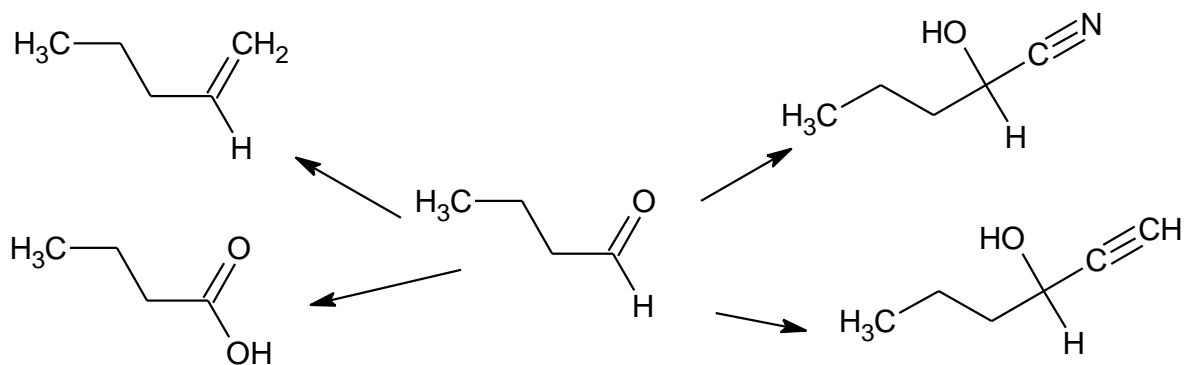
21. Получите циклогексанон из циклогексана и для циклогексанона напишите уравнения реакций взаимодействия:

- а) с фенилгидразином;
- б) с гидроксиламином;
- в) с NaBH_4 .

22. Расположите соединения в порядке увеличения кислотных свойств. Дайте объяснения:

- а) $\text{F}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$
- б) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
- в) $\text{Cl}_3\text{C}-\text{COOH}$
- г) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$
- д) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- е) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

23. Какие реагенты и условия необходимо использовать для превращения бутанала в следующие соединения:



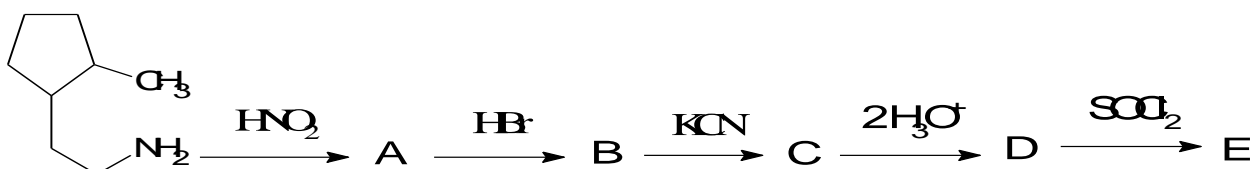
24. Синтезируйте бутанон-2 и бутандион-2,3 исходя из этилбромиды, ацетальдегида и неорганических реагентов.

25. Какие вещества образуются при взаимодействии натрияцетоуксусного эфира со следующими реагентами:

- бензилхлорид;
- изопропилбромид;
- пропилхлорформиат.

26. Получите все производные *n*-бромбензойной кислоты (ангидриды, сложный эфир, нитрил, амид), назовите их, укажите реагенты, действием которых удастся получить данные производные.

27. Расшифруйте схему превращений:



28. Напишите реакции валерианового альдегида со следующими реагентами:

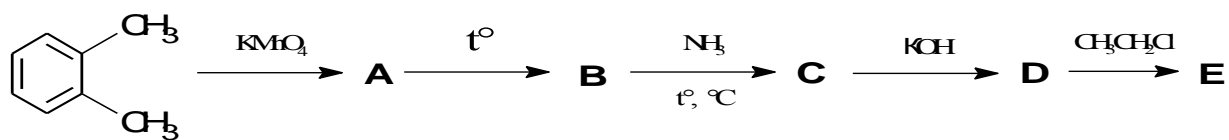
- NaHSO_3 ;
- изопропилмагнийбромид;
- гидразин;
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H^+ .

29. Проведите восстановление *n*-нитроаниозола:

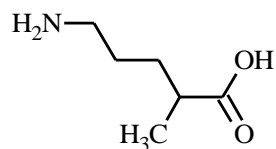
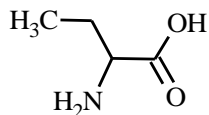
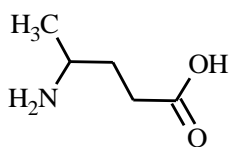
- в кислой; б) в нейтральной; в) в щелочной среде.

Назовите продукты восстановления.

30. Осуществите превращение и назовите продукты А, В, С, D, E.



31. Какие соединения образуются из следующих аминокислот при нагревании:



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Травень, В.Ф. Органическая химия: учебное пособие для вузов: в 3 т. Т. I / В.Ф. Травень. – 2-е изд., перераб. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 368 с.: ил. – (Учебник для высшей школы).
2. Травень, В.Ф. Органическая химия: учебное пособие для вузов: в 3 т. Т. II / В.Ф. Травень. – 2-е изд., перераб. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 517 с.: ил. – (Учебник для высшей школы).
3. Травень, В.Ф. Органическая химия: учебное пособие для вузов: в 3 т. Т. III / В.Ф. Травень. – 2-е изд., перераб. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 388 с.: ил. – (Учебник для высшей школы).
4. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями: учебное пособие: в 2 ч. Ч. I / М.В. Ливанцов [и др.]; под ред. Академика РАН Н.С. Зефирова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 256 с.: ил. – (Учебник для высшей школы).
5. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями: учебное пособие: в 2 ч. Ч. II / М.В. Ливанцов [и др.]; под ред. Академика РАН Н.С. Зефирова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 714 с.: ил. – (Учебник для высшей школы).
6. Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции / И.В. Боровлев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2010. – 359 с.: ил.
7. Хельвинкель, Д. Систематическая номенклатура органических соединений / Д. Хельвинкель; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 232 с.: ил.
8. Сборник задач по органической химии: учебное пособие / Под ред. А.Е. Агрономова. – М.: МГУ, 2000. – 160 с.
9. Курц, А.Л. Задачи по органической химии с решениями / А.Л. Курц, М.В. Ливанцов, А.В. Чепраков и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 264 с.
10. Разин, В.В. Задачи и упражнения по органической химии / В.В. Разин, Р. Р. Костиков. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009. – 336 с.: ил.
11. Петров, А.А. Органическая химия: учебник для вузов / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Троценко. – СПб.: Иван Фёдоров, 2002. – 624 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Домашнее задание № 1 Введение в органическую химию. Общие понятия. Номенклатура, изомерия. Электронные эффекты заместителей	4
Домашнее задание № 2 Введение в органическую химию. Кислоты и основания. Пространственная изомерия ...	6
Домашнее задание № 3 Алканы	8
Домашнее задание № 4 Алкены	10
Домашнее задание № 5 Алкадиены, алкины	12
Домашнее задание № 6 Алициклические углеводороды	15
Домашнее задание № 7 Арены	17
Домашнее задание № 8 Галогенпроизводные углеводородов, спирты, фенолы	19
Домашнее задание № 9 Альдегиды и кетоны жирного ряда	22
Домашнее задание № 10 Непредельные и ароматические альдегиды и кетоны. Альдегиды и кетоны ароматического ряда	24
Домашнее задание № 11 Карбоновые кислоты и их производные, ненасыщенные карбоновые кислоты	26
Домашнее задание № 12 Замещенные карбоновые кислоты, производные карбоновых кислот, двухосновные карбоновые кислоты	28
Домашнее задание № 13 Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Алифатические амины	31
Домашнее задание № 14 Ароматические амины. Диазо- и азосоединения. Азокрасители	33
Домашнее задание № 15 Гетероциклические соединения	35
Домашнее задание № 16 Аминокислоты, пептиды, белки	38
Домашнее задание № 17 Моносахариды и полисахариды. Нуклеотиды и нуклеозиды	40
Перечень вопросов для подготовки к экзамену (осенний семестр)	43
Перечень заданий для подготовки к экзамену (осенний семестр)	49
Перечень вопросов для подготовки к экзамену (весенний семестр)	58
Перечень заданий для подготовки к экзамену (весенний семестр)	64
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	70
ОГЛАВЛЕНИЕ	71

Учебное издание

Составители: *ШАДРИКОВА Вера Андреевна*
ОСИПОВ Дмитрий Владимирович
ШИРЯЕВ Вадим Андреевич
КОСТЫЛЕВА Ирина Борисовна
КЛИМОЧКИН Юрий Николаевич

Органическая химия

Редактор *Ю.А. Петропольская*
Верстка *И.О. Миняева*
Выпускающий редактор *Н.В. Беганова*

Подписано в печать 02.07.14
Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная
Усл. п. л. 4,18. Уч.-изд. л. 4,14
Тираж 50 экз. Рег. № 130/14

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный технический университет»
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Главный корпус

Отпечатано в типографии
Самарского государственного технического университета
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Корпус № 8