

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова

**ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ
ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Методическое пособие
для студентов биологического факультета

Часть I

Одесса — 2012

Методическое пособие предназначено для студентов биологов и микробиологов II курса с целью систематического самостоятельного изучения и контроля знания основ органической химии. Приведенные в нем задачи и упражнения предполагают хорошее знание основных классов органических соединений, их свойств, способов получения, классификации и номенклатуры. Задачи и упражнения составлены таким образом, что побуждают студента к углубленному изучению теоретических основ и соответствующего контроля процесса, усвоения всего материала, предусмотренного программой.

Составитель и автор задач и упражнений: доц. Колянковский А.А., кафедра органической химии ОНУ.

Рецензент: Анисимов Ю.Н., профессор кафедры общей химии и полимеров ОНУ.

Рекомендовано к печати Ученым советом химического факультета ОНУ им. И.И.Мечникова, протокол № ____ от ____ июня 2009 г.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
Модуль 1. Теоретические представления в органической химии	6
Модуль 2. Углеводороды: алканы, алкены, алкины, циклоалканы и арены.	21

ВВЕДЕНИЕ

Изучение органической химии на II курсе биологического факультета предусматривает 50 лекционных часов, 70 часов лабораторных и более 200 часов самостоятельных занятий. Контроль усвоения материала и знаний студентов осуществляется во время лабораторных, семинарских занятий и контрольных работ – модулей. На основе набранных баллов во время семинарских, лабораторных занятий, а также письменных контрольных работ – кредитов выставляется средняя оценка.

Лекционный и лабораторный материал разбит на шесть примерно равных по объему материала модулей, охватывающих весь курс органической химии. Темы модулей:

Модуль 1. Теоретические представления в органической химии.

Модуль 2. Углеводороды: алканы, алкены, алкины, циклоалканы и арены.

Модуль 3. Производные углеводородов: спирты, фенолы, галогенопроизводные и амины.

Модуль 4. Производные углеводородов: альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и производные.

Модуль 5. Производные углеводородов со смешанными функциональными группами. Гидроксикарбонильные соединения.

Модуль 6. Производные углеводородов. Нитросоединения, аминокислоты, белки и гетероциклические соединения.

На основе заработанных баллов (кредитов) выставляется средняя оценка. В среднюю оценку может быть включен бонус 15 баллов при 100% выполнении лабораторных работ и активном участии в устных ответах на семинарских занятиях.

Тесты включают пять вопросов и требуют точного, подробного ответа на каждый вопрос. Модули включают десять вопросов каждый и, соответственно, по 4-6 возможных ответов на каждый поставленный вопрос. Верных ответов может быть один или несколько, в зависимости от характера вопроса. Рассмотрим несколько характерных примеров.

Вопрос: К какому классу органических соединений можно отнести соединение брутто-формулой C_3H_6 ? Приведенные ответы: а) углеводород; б) алкен; в) циклоалкан; г) альдегид; д) алкин.

По составу C_3H_6 соединение содержит только атомы углерода и водорода и, следовательно, это углеводород. По соотношению углерода и водорода этот углеводород соответствует формуле C_nH_{2n} и, следовательно, может иметь структурные формулы $CH_3-CH=CH_2$ и $H_2C \begin{array}{c} \diagup CH_2 \\ \diagdown \end{array} CH_2$, т.е. алкен пропен либо циклополкан (циклопропан). Таким образом, полным исчерпывающим ответом будут пп. а), б), в).

Рассмотрим еще несколько примеров, где возможны два и более правильных ответа.

Вопрос: Присутствие каких ковалентно связанных химических элементов возможно для отнесения вещества к органическим? Предлагаемые ответы: а) С, Н, N; в) С, О, N; в) С, Cl, P; г) С, Н; д) S, Н, О.

Учитывая, что органическая химия изучает соединения углерода, водорода – углеводороды и их производные, верным исчерпывающим ответом будет: а) и г).

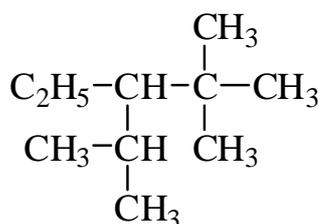
Вопрос: Какой (какие) из перечисленных ниже заместителей при наличии младшего заместителя по номенклатуре IUPAC в названии органического соединения будет обозначаться суффиксом? а) C_2H_5- ; б) Cl-; в) HO-; г) $-COOH$; д) C_6H_5- (фенил).

Исчерпывающе правильным ответом будет: в) HO- и г) $-COOH$.

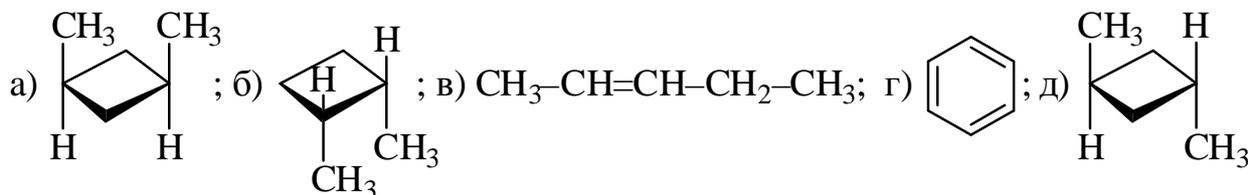
Модуль 1. Теоретические представления в органической химии

ТК-1.1

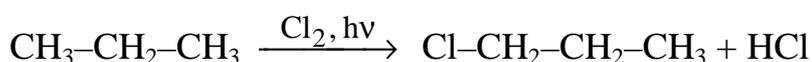
1. Присутствие каких связанных ковалентной связью химических элементов обязательно для отнесения вещества к органическому: а) С, Н, N; б) С, О, N, в) С, Cl, P; г) С, Н; д) S, Н, О?
2. К какому большому классу органических веществ можно отнести соединение брутто-формулы C_3H_8 : а) алканам; б) углеводородам; в) циклоалканам; г) производным углеводородов; д) спиртам?
3. Укажите название соединения по систематической номенклатуре:



- а) 2,2-диметил-3-этил-4-метилпентан; б) 2,2,4-триметил-3-этилпентан; в) 3-изопропил-4,4-диметилпентан; г) 3-изопропил-2,2-диметилпентан; д) 3-этил-2,2,4-триметилпентан.
4. Какая из перечисленных характеристических групп является старшей среди перечисленных: а) $-\text{CN}$ (циано-); б) $-\text{COOH}$ (карбоксильная); в) $>\text{C}=\text{O}$ (карбонильная); г) $-\text{OH}$ (спиртовая)?
 5. В каком из приведенных соединений имеет место семиполярная связь: а) $\text{CH}_3\text{COO}^- \text{K}^+$; б) $(\text{CH}_3)_3\text{N}^+ - \text{O}^-$; в) $(\text{CH}_3)_3\text{N} \cdot \text{HCl}$; г) $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N} \rightarrow \text{O}$?
 6. Среди приведенных ниже ответов выберите соединение, где группа оказывает $-\text{M}$ -эффект: а) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$; б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$; в) $\text{CH}_2=\text{CHC}\equiv\text{N}$; г) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$?
 7. Выберите соединения, являющиеся структурными изомерами:



8. По признакам, приведенным на схеме, и характерным свойствам углеводорода установите и обозначьте механизм реакции

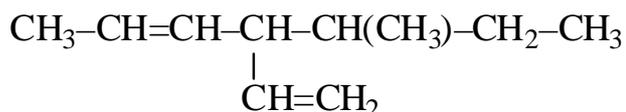


- а) S_E ; б) A_R ; в) S_R ; г) $E1$; д) D .

ТК-1.2

1. Присутствие каких двух химических элементов, ковалентно связанных, обязательно для органических соединений: а) Н, N; б) Р, О; в) Н, Cl; г) С, Н; д) S, Н?
2. К какому большому классу органических веществ можно отнести соединение брутто-формулы C_3H_8O : а) углеводородам; б) спиртам; в) производным углеводородов; г) простым эфирам; д) альдегидам?

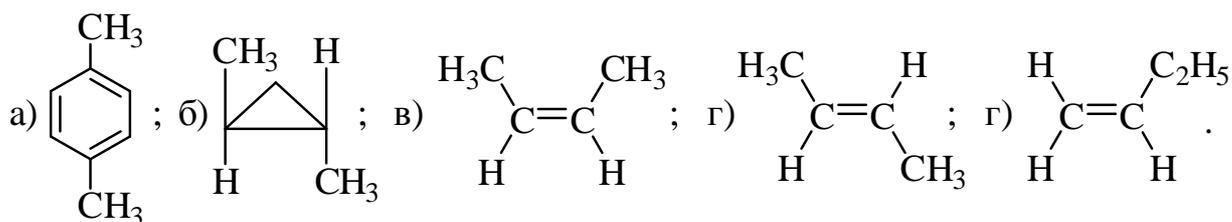
3. Укажите название по IUPAC



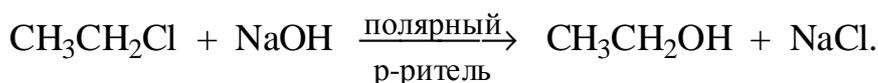
- а) 4-втор-бутил-2,5-гексадиен; б) 3-втор-бутил-1,4-гексадиен; в) 4-этенил-2-гептен; г) 4-винил-2-гептен; д) 4-винил-5-метил-2-гептен.
4. Какая из перечисленных характеристических групп является старшей: а) $-NH_2$ (амино); б) $>C=O$ (карбонильная); в) $-OR$ (алкокси); г) $-F$ (фтор)?
5. В каком из приведенных соединений имеет место семиполярная связь: а) $(C_2H_5)_3N \cdot HBr$; б) $CH_3-CH=NH$; в) $CH_3-N \begin{smallmatrix} \leftarrow O \\ \rightarrow O \end{smallmatrix}$; г) $C_2H_5-\overset{+}{N} \begin{smallmatrix} \leftarrow O \\ \rightarrow O^- \end{smallmatrix}$?

6. Выберите формулу, где имеется наиболее сильный $-I$ -эффект: а) $CF_3-CH_2-CH_3$; б) $CH_2=CH-N \begin{smallmatrix} \leftarrow O \\ \rightarrow O \end{smallmatrix}$; в) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$; г) NH_2-CH_3 ; д) CH_3-Na .

7. Выберите пару *цис-транс*-изомеров среди приведенных соединений:



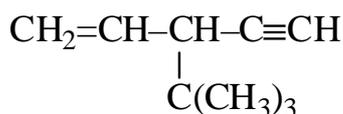
8. По признакам, приведенным на схеме, и характерным свойствам субстрата обозначьте механизм реакции:



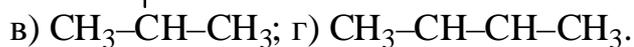
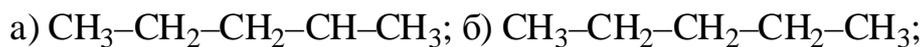
- а) S_E ; б) A_R ; в) S_R ; г) $E1$.

ТК-1.3

1. Какие ковалентно связанные химические элементы входят в состав углеводородов: а) С, Р, О; б) S, N, О, Н; в) С, Н; г) Hal, N, О, Р, S; д) Mn, Fe, Na?
2. К какому большому классу органических веществ можно отнести соединение брутто-формулы C_4H_{10} : а) алканы; б) арены; в) углеводороды; г) производные углеводородов; д) циклоалканы?
3. Укажите название по IUPAC соединения:



- а) 3-*трет*-бутил-пентен-1-ин-4; б) 3-*трет*-бутилпентин-1-ен-4; в) 4,4-диметил-3-этинилпентин-1; г) 4,4-диметил-3-этинилпентен-1.
4. Какая из перечисленных характеристических групп является старшей: а) $-\text{COOR}$ (сложноэфирная); б) $-\text{OH}$ (спиртовая); в) $-\text{Cl}$ (хлор); г) $-\text{NH}_2$ (амино)?
5. В каком из приведенных соединений имеет место координационная связь: а) CH_3-CH_3 ; б) $\text{CHOO}^- \text{Na}^+$; в) $\text{R}_3\text{N}\cdot\text{HCl}$; г) $(\text{CH}_3)_2\text{S}\rightarrow\text{O}$; д) $(\text{CH}_3)_3\text{N}\rightarrow\text{O}$?
6. Выберите формулу, где одна из групп имеет наиболее сильный +I-эффект: а) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$; б) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$; в) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$; г) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}=\text{CH}_2$.
7. Выберите структурные изомеры углеводорода C_5H_{12} :



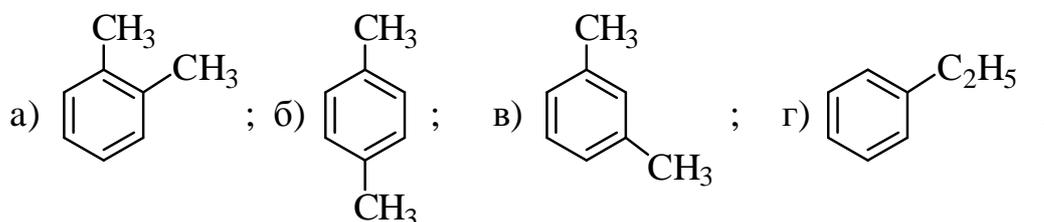
8. По признакам, приведенным на схеме, и свойствам органического вещества обозначьте механизм реакции



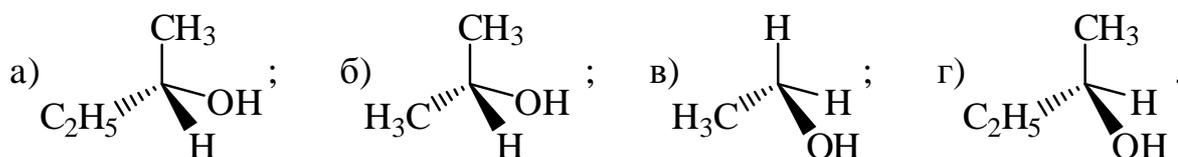
- а) S; б) A_E ; в) A_R ; г) E; д) D.

ТК-1.4

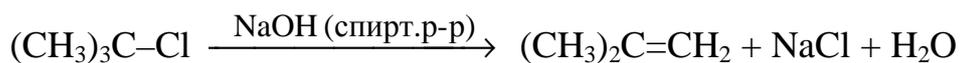
1. Какие специфические свойства органических соединений обусловили выделение органической химии в отдельную дисциплину: а) большая молекулярная масса; б) горючесть; в) изомерия; г) высокие температуры плавления; д) невысокая стойкость к нагреванию?
2. К какому большому классу органических веществ можно отнести соединение брутто-формулы C_3H_9N : а) углеводородам; б) производным углеводородов; в) аминам; г) нитрилам; д) нитропроизводным?
3. Какому из приведенных ниже соединений соответствует название *о*-ксилол?



4. Какая из приведенных групп является функциональной: а) $-COOH$; б) $-NH_2$; в) $-CH_3$; г) $-C_2H_5$?
5. В каком из приведенных соединений имеют место только ковалентные неполярные σ -связи: а) CH_3-NO_2 ; б) CH_3-CH_3 ; в) CH_3COONa ; г) $(C_2H_5)_3N \cdot HBr$?
6. Выберите формулу, где имеется наиболее сильный $+M$ -эффект: а) $CH_3-CH_2-CH=CH_2$; б) $CH_3-O-CH=CH_2$; в) $F-CH=CH_2$; г) $NR_2-CH=CH_2$; д) $CH_2=CH-CH=CH_2$.
7. Выберите пару *R,S*-изомеров среди приведенных формул:



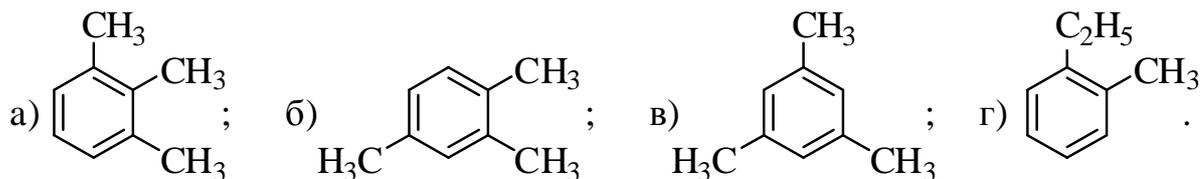
8. По признакам, приведенным на схеме, и свойствам органического соединения обозначьте механизм реакции:



- а) S_N ; б) A_R ; в) E ; г) S_R ; д) D .

ТК-1.5

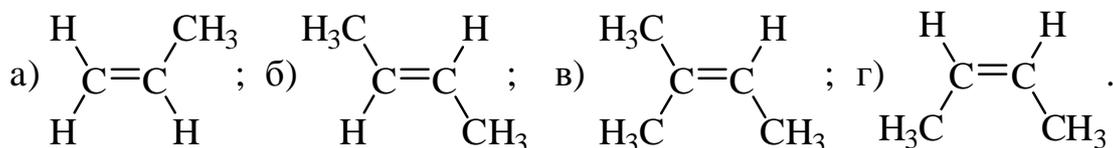
1. Кто из ученых впервые сформулировал основные положения теории химического строения органических соединений: а) Дюма; б) Либих; в) Бутлеров; г) Кекуле; д) Купер?
2. К какому большому классу органических соединений относится вещество формулы $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$: а) производным углеводородов; б) углеводородам; в) алкенам; г) алкинам; г) аренам?
3. Какому из изомеров соответствует название мезитилен:



4. Какая из приведенных функциональных групп является младшей среди приведенных: а) -OH (спиртовая); б) -NH_2 (амино); в) -Br (бром);



5. В каком из приведенных соединений имеет место хотя бы одна π -связь: а) $(\text{CH}_3)_3\text{N}\cdot\text{HCl}$; б) $\text{CH}_3\text{-CH=O}$; в) $\text{CH}\equiv\text{CH}$; г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$?
6. Выберите пару *цис-транс*-изомеров среди приведенных соединений:



7. Выберите формулы, где имеется наиболее сильный +M-эффект: а) Cl-CH=CH_2 ; б) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$; в) $\text{CH}_2=\text{CH-CH=O}$; г) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH=CH}_2$.

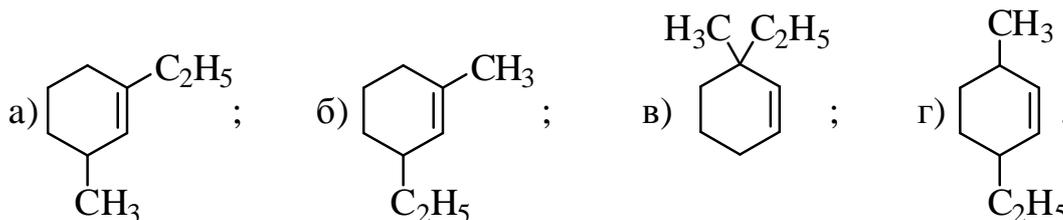
8. По приведенным на схеме условиям и структуре реагирующих веществ обозначьте механизм указанной ниже реакции:



- а) S; б) A; в) E; г) D.

ТК-1.6

1. Кто из ученых впервые установил четырехвалентность углерода в органических соединениях: а) Франкклад; б) Купер; в) Жерар; г) Кекуле; д) Бутлеров?
2. К какому большому классу органических соединений относится вещество формулы $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$: а) алкенам; б) алкинам; в) углеводородам; г) производным углеводородов; д) аренам?
3. Какому из изомеров соответствует название 1-метил-3-этилциклогексен-1:



4. Какой из приведенных заместителей в названии соединения обозначается только приставкой: а) $-\text{CH}_3$ (метил, вообще алкил); б) $-\text{NH}_2$ (амино); в) $-\text{OH}$ (спиртовая); г) $-\text{COOH}$ (карбоксильная)?
5. В каком из приведенных соединений имеют место сопряженные π -связи: а) $\text{CH}_3\text{-CH=O}$; б) $\text{CH}_2=\text{CH-CH=O}$; в) $\text{CH}_2=\text{CH-CN}$; г) $\text{CH}_2=\text{CH-OR}$?
6. Выберите формулу, где имеется наиболее сильный $-I$ -эффект, обусловленный его аддитивностью: а) $\text{CCl}_3\text{-COOH}$; б) $\text{CHCl}_2\text{-COOH}$; в) CH_2ClCOOH ; г) $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{-COOH}$.
7. Сколько *цис-транс*-изомеров имеет 2,4-гексадиен: а) 2; б) 3; в) 4; г) 5?
8. По приведенным на схеме условиям и структуре субстрата обозначьте механизм реакции:

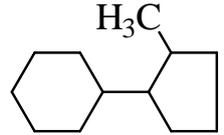


а) S; б) E; в) D; г) A.

ТК-1.7

1. Кто из химиков установил направленность валентностей углерода к вершинам тетраэдра и объяснил оптическую изомерию: а) Бутлеров; б) Дюма; в) Вант-Гофф, Ле-Бель; г) Льюис; д) Либих, Берцелиус?

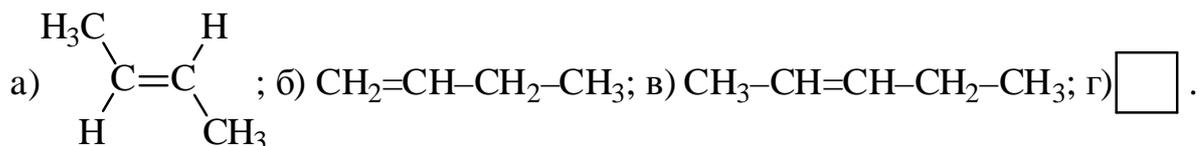
2. К какому большому классу можно отнести соединение формулы :
а) производным углеводородов; б) аренам; в) циклоалканам; г) углеводородам; д) алкадиенам?

3. Какое из названий соответствует приведенной формуле :
а) циклогексил-2-метилциклопентан; б) 2-метилциклопентилциклогексан; в) 5-метилциклопентилциклогексан; г) 5-метилциклопентил-циклопентан?

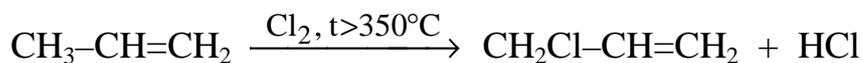
4. Какой из заместителей в номенклатуре органических соединений обозначается только приставкой: а) -OR (алкокси); б) -NO₂ (нитро); в) -CH=O (альдегидная); г) >C=O (кетонная)?

5. В каком из приведенных соединений имеют место две изолированные кратные связи: а) CH₂=C=O; б) пентадиен-1,4; в) ; г) ?

6. Выберите формулы соединений, которые являются структурными изомерами:

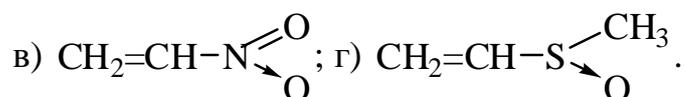


7. По условиям, приведенным на схеме и свойствам субстрата обозначьте механизм реакции соответствующим символом:



а) S_N; б) S_R; в) A_N; г) E1; д) A_R.

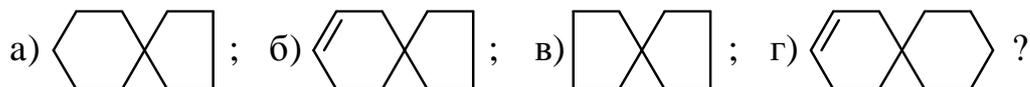
8. Укажите соединение, где одна из групп имеет наиболее сильный -M-эффект в системе: а) CH₂=CH-C≡CH; б) CH₂=CH-C≡N;

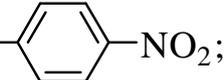


ТК-1.8

1. Кто из известных химиков разработал теорию «радикалов»: а) Дюма, Либих, Берцелиус; б) Жерар, Дюма; в) Кольбе, Кекуле; г) Вант-Гофф, Ле-Бель; д) Льюис, Вант-Гофф?
2. К какому классу органических соединений можно отнести вещество брутто-формулы C_5H_{12} : а) алкенам; б) алканам; в) углеводородам; г) производным углеводородов; д) циклоалканам?

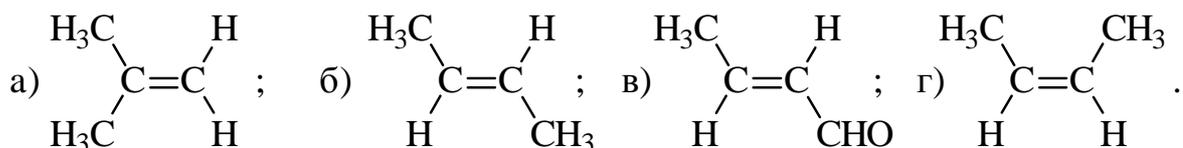
3. Какая из формул соответствует названию спиро[4.5]децен-7:



4. Какой из заместителей является младшим в ряду перечисленных: а) Br- (бром); б) F- (фтор); в) I- (иод); г) Cl- (хлор)?
5. Какие из перечисленных соединений могут образовывать эффективные водородные связи: а) CH_3COOH ; б) C_2H_5Br ; в)  ; г) CH_3-CH_3 ?

6. Выберите соединение, где группа имеет исключительно $-I$ -эффект: а) $CH_3-CH_2-CH_3$; б) $CH_2=CH-Cl$; в) $CH_2=CH-COOH$; г) CH_3-CCl_3 ; д) $CH_2=CH-C\equiv CH$.

7. Выберите соединения, формулы которых являются парой *цис-транс*-изомеров:



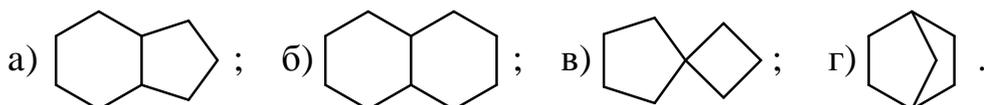
8. По признакам, приведенным на схеме, и реакционной способности субстрата и реагента обозначьте возможный механизм реакции:



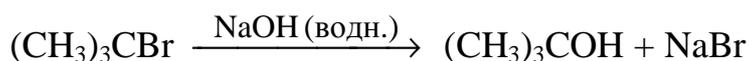
- а) S_N ; б) S ; в) A ; г) $E1$; д) D .

ТК-1.9

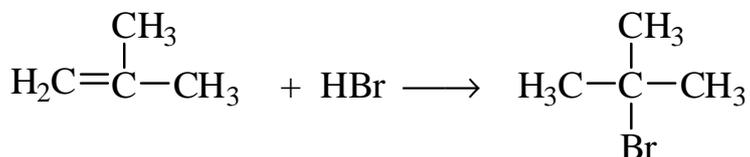
1. Кто из химиков впервые синтезировал щавелевую кислоту и мочевины из простых веществ: а) Кольбе; б) Бертелло; в) Вёлер; г) Бутлеров; д) Кекуле?
2. К какому большому классу органических соединений можно отнести соединение формулы $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$: а) углеводородам; б) карбоновым кислотам; в) спиртам; г) производным углеводородов; д) фенолам?
3. Какая из формул соответствует названию бицикло[4.4.0]декан?



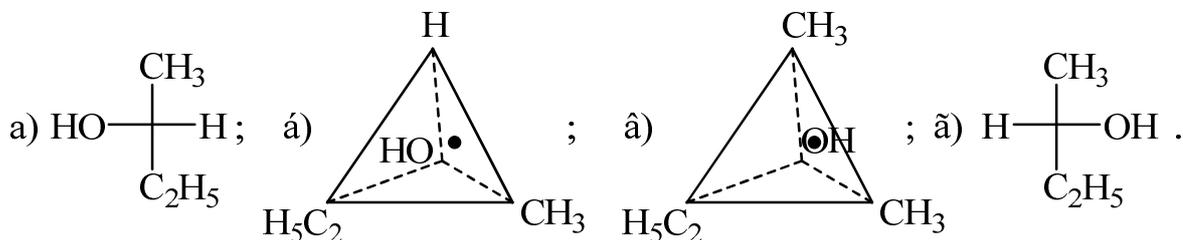
4. Какой из перечисленных ниже заместителей является старшим: а) $-\text{CN}$ (циано); б) $-\text{CO}-\text{NH}_2$ (амидная); в) $-\text{COOH}$ (карбоксильная); г) $-\text{CO}-\text{OR}$ (сложноэфирная)?
5. Какие из перечисленных соединений имеют ионные связи: а) солянокислый триэтиламин; б) ацетат натрия; в) ацетон; г) фенолят натрия?
6. Какой символ механизма можно приписать реакции:



- а) E1 ; б) E2 ; в) $\text{S}_{\text{N}}1$; г) $\text{S}_{\text{N}}2$; д) A_{R} ?
7. Какой электронный эффект способствует присоединению по схеме:

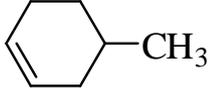


- а) $-\text{I}$; б) $+\text{M}$; в) $-\text{M}$; г) $+\text{I}$?
8. Какой вид изомерии характерен для 2-бутанола и какие из приведенных формул соответствуют паре изомеров:



ТК-1.10

- Кто из известных химиков был основателем теории «типов»: а) Берцелиус, Дюма; б) Жерар, Дюма; в) Кольбе, Кекуле; г) Ват-Гофф, Ле-Бель; д) Бутлеров?
- К какому классу органических соединений можно отнести вещество формулы CH_3COOH : а) углеводородам; б) производным углеводородов; в) спиртам; г) карбоновым кислотам; д) альдегидам?
- Какое из названий соответствует формуле : а) спиро[2.2]гептан; б) бицикло[2.2.1]пентан; в) бицикло[2.2.1]гептан; г) циклопентилциклопентан?
- Какой из приведенных заместителей или структурный фрагмент в названии соединения обозначается суффиксом: а) $-\text{NO}_2$ (нитро); б) $-\text{NO}$ (нитрозо); в) $-\text{COOH}$ (карбоксильная); г) кратные (двойные, тройные) связи?
- Молекулы каких из приведенных соединений содержат хотя бы один атом углерода в sp^2 -гибридизации: а) уксусный альдегид; б) 1-бутанол; в) пропин; г) бензол; д) ацетилен?
- Выберите формулы соединений, в которых +М-эффект преобладает над -I-эффектом: а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\ddot{\text{C}}\text{l}$; б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$; в) $\text{CH}_2=\text{CH}-\ddot{\text{B}}\text{r}$; г) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$.
- В каком из приведенных соединений имеется хиральный центр: а) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; в) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$; г) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$?
- К какой группе реакций относится превращение по схеме:

$$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_6\text{H}_{10}-\text{CH}_3$$

 4-метилциклогексен
 а) гетеролитическая; б) молекулярная; в) замещения; г) присоединение по Дильсу-Альдеру?

ТК-1.11

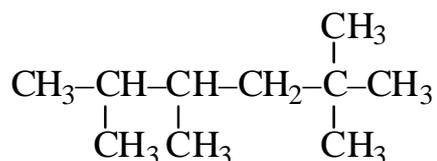
1. В чем заключался вклад Льюиса в развитие и становление химии: а) первый синтез органического вещества; б) создание теории «радикалов»; в) создание теории «типов»; д) описание химической связи методом электронных пар?
2. К какому классу органических соединений можно отнести вещество формулы -ОН: а) спиртам; б) углеводородам; в) фенолам; г) производным углеводородов; д) кислотам?
3. Укажите правильное название по ИУПАС, соответствующее формуле

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{CH}_3 \end{array}$$
 а) 2-метил-3-этилбутан; б) 2-этил-3-метилбутан; в) 2,3-диметилпентан; г) 3,4-диметилпентан.
4. Какой из перечисленных заместителей в названии никогда не обозначается суффиксом: а) $-\text{CH}_3$ (метил); б) $-\text{C}_2\text{H}_5$ (этил, вообще алкил); в) $-\text{CH}=\text{O}$ (альдегидная); г) $-\text{CN}$ (нитрильная); д) $-\text{C}_6\text{H}_5$ (фенил)?
5. Молекулы каких из приведенных соединений содержат атомы углерода только в sp^3 -гибридизации: а) этилен; б) ацетилен; в) бензол; г) *n*-бутан; д) пропен?
6. Выберите формулы соединений, где невозможен мезомерный эффект: а) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$; б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$; в) $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$; г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\cdot}{\text{C}}\text{H}_2$; д) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$?
7. В каком из приведенных соединений имеется асимметрический центр: а) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH}$; б) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$; в) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}=\text{O}$; г) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{O}$?
8. По какому механизму проходит реакция при условиях, заданных на схеме, и свойств субстрата:

$$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}^+, t^\circ} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
 а) D; б) S; в) A; г) E?

ТК-1.12

1. В чем связь органической химии и биохимии: а) обмен достижениями; б) использование методов химии; в) модификация природных веществ; г) использование катализаторов-ферментов в химии; д) производство лекарств?
2. К какому классу можно отнести соединение формулы $\text{CH}_3\text{-NO}_2$: а) нитрилам; б) производным углеводородов; в) аминам; г) углеводородам; д) нитропроизводным?
3. Укажите соответствующее правилам IUPAC название для углеводорода:



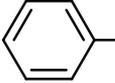
- а) 2,3,5,5-тетраметилгексан; б) 2,2,4,5-тетраметилгексан; в) 1-*трет*-бутил-2,3-диметилбутан; г) 1-изопропил-1,3,3-триметилбутан.
4. Какой заместитель обозначается суффиксом среди перечисленных групп: а) $-\text{OH}$ (спиртовая); б) $-\text{NH}_2$ (амино); в) $-\text{CH}=\text{O}$ (альдегидная); г) $-\text{CH}_3$ (метильная)?
5. Молекулы каких из приведенных соединений содержат хотя бы один атом углерода в sp -гибридизации а) пропан; б) бутadiен-1,3; в) пропadiен-1,2; г) толуол; д) ацетилен?
6. Какая из приведенных групп в системе $\text{X}-\text{C}\equiv\text{N}$ будет иметь +M-эффект по отношению к CN-группе, где $\text{X} =$ а) CH_3-CH_2- ; б) $\text{CH}_2=\text{CH}-$; в) $\text{CH}\equiv\text{C}-$; г) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-$?
7. Сколько пространственных изомеров может иметь углеводород бутен-2: а) 1; б) 2; в) 3; г) 4?
8. К какому типу реакций относится превращение по схеме:



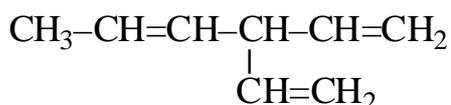
- а) А; б) S; в) E; г) D ?

ТК-1.13

1. Присутствие каких химических элементов, связанных между собой ковалентно, обязательно для органических соединений: а) Н, Si; б) О, Н; в) С, Н; г) S, О; д) N, Н?

2. К какому большому классу органических соединений можно отнести вещество формулы : а) производным углеводородов; б) аренам; в) фенолам; г) углеводородам; д) эфирам?

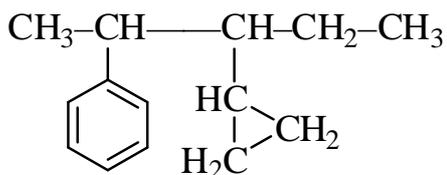
3. Укажите название соединения, соответствующее IUPAC:



- а) 3-аллил-1,4-гексадиен; б) 4-винил-1,5-гептадиен; в) 3-винилгексадиен-1,4; г) 3-этиленгексадиен-1,4.
4. В каком сочетании перечисленные структурные фрагменты молекулы по IUPAC обозначаются своим суффиксом: а) $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{COOH}$; б) $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$; в) $-\text{NH}_2$, $-\text{NO}_2$; г) $-\text{NH}_2$, $-\text{COOH}$?
5. В каких из названных соединениях содержится сопряженная система π -р и n -р-электронов: а) метанол; б) хлорэтен; в) бутадиен-1,3; г) пентан; д) пропин?
6. Сколько структурных изомеров может иметь ациклический углеводород формулы C_4H_8 : а) 2; б) 3; в) 4; г) 5; д) 6?
7. На каком из атомов приведенной формулы будет больше электронная плотность $\overset{4}{\text{C}}\text{H}_2=\overset{3}{\text{C}}\text{H}-\overset{2}{\text{C}}\equiv\overset{1}{\text{N}}$: а) 1; б) 2; в) 3; г) 4 ?
8. Какой из приведенных реагентов нельзя отнести к нуклеофильным реагентам: а) OH^- ; б) H^+ ; в) $\text{R}\ddot{\text{O}}\text{H}$; г) R^\cdot ; д) $\text{R}\dot{\text{N}}\text{H}_2$?

ТК-1.14

1. Какое органическое вещество было синтезировано химиками из простых неорганических веществ первым: а) уксусная кислота; б) мочевины; в) щавелевая кислота; г) жир; д) сахаристое вещество?
2. К какому классу органических соединений можно отнести вещество формулы $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$: а) углеводородам; б) аминам; в) карбоновым кислотам; г) производным углеводородов; д) аминокислотам?
3. Укажите название соединения по IUPAC:

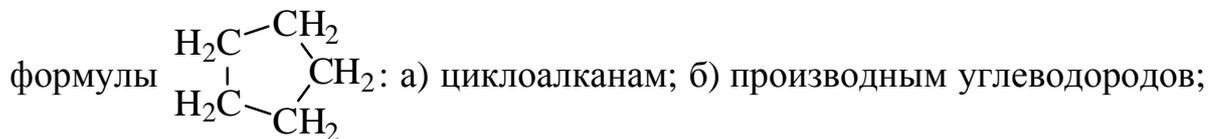


- а) 2-фенил-3-пропилпентан;
 - б) 2-фенил-3-циклопропилпентан;
 - в) 3-пропил-2-фенилпентан;
 - г) 3-циклопропил-2-фенилпентан.
4. Какой из перечисленных заместителей, согласно номенклатуре IUPAC, не является функциональной группой: а) $-\text{COOH}$; б) $-\text{OH}$; в) $-\text{C}_2\text{H}_5$; г) $-\text{C}_6\text{H}_5$ (фенил)?
 5. В каком из приведенных соединений имеются сопряженные π -р-электронные системы: а) бензол; б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{O}$ (акролеин); в) пропен; г) бутен-1-ол-3?
 6. Сколько структурных изомеров имеет бутанол ($\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$): а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5?
 7. Какой из перечисленных ниже заместителей имеет наиболее сильный +I-эффект: а) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-$; б) CH_3- ; в) C_2H_5- ; г) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$?
 8. Какая из приведенных ниже схем реакций соответствует механизму S (substitution):
 - а) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$;
 - б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{H}^+, t^\circ} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaBr}$;
 - г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$?

ТК-1.15

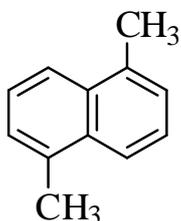
1. Когда человек впервые осознанно провел химическую реакцию с органическим веществом: а) произвел вино; б) получил уксус; в) развел костер; г) получил мочевины; д) выделил природный краситель?

2. К какому классу органических соединений можно отнести вещество



в) углеводородам; г) аренам; д) алкенам?

3. Укажите название по ИУПАС, соответствующее приведенному соединению:



а) 1,6-диметилнафталин;

б) 1,4-диметилнафталин;

в) 1,5-диметилнафталин;

г) 1,6-диметилбифенил.

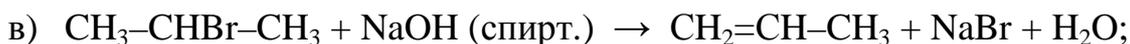
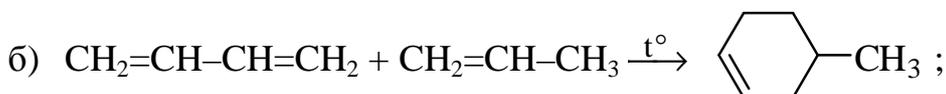
4. В каком сочетании приведенных заместителей оба обозначаются своей приставкой: а) $-\text{CH}=\text{O}$, $-\text{OH}$; б) $-\text{Cl}$, $-\text{OH}$; в) $-\text{CH}_3$, $-\text{NH}_2$; г) $-\text{NH}_2$, $-\text{NO}$?

5. В каком из приведенных структурных фрагментов молекул возможно сопряжение π -р электронов и вакантной орбитали: а) $\text{CH}_3-\text{NH}_3^+$;

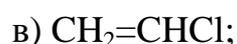
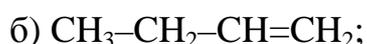


6. Сколько структурных изомеров может иметь ациклический углеводород C_4H_8 : а) 2; б) 3; в) 4; г) 5; д) 6?

7. Какая из приведенных ниже схем соответствует механизму А?



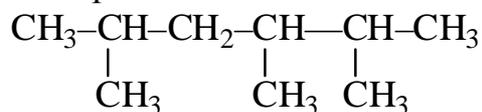
8. В каком из приведенных соединений имеется индукционный ($-I$) и мезомерный ($+M$) эффект одновременно: а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$;



**Модуль 2. Углеводороды: алканы, алкены, алкины,
циклоалканы и арены.**

ТК-2.1

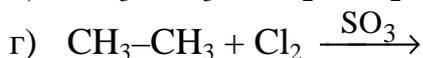
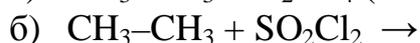
1. Выберите название по систематической номенклатуре для соединения



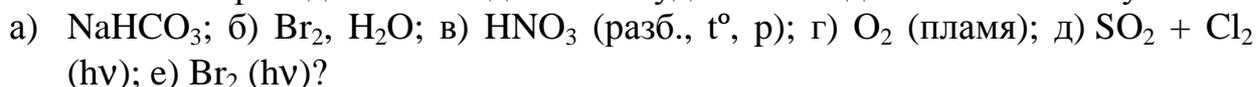
- а) 2,2,4-триметилгексан; г) 2,4,5-триметилгексан;
б) 2,3-диметил-1-изопропилбутан; д) 2,3,5-триметилгексан.
в) 2-изопропил-4-метилпентан;
2. Выберите правильное химическое название для данного соединения:



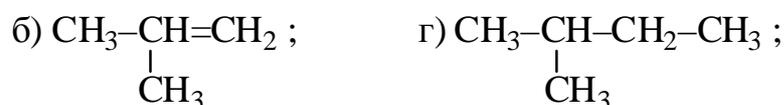
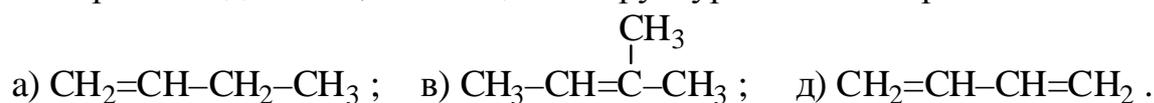
- а) спиро[3,4]октан; г) бицикло[4,3]гептан;
б) бициклооктан; д) бицикло[3,4]октан.
в) спиро[4,3]гептан;
3. Какая из приведенных реакций называется реакцией сульфохлорирования?



4. С какими из приведенных соединений будет взаимодействовать изобутан:

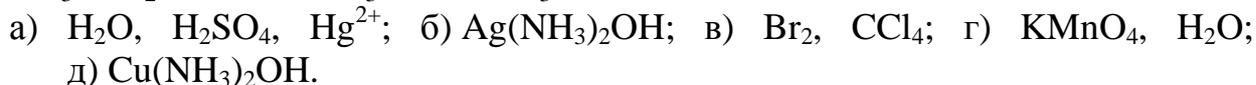


5. Выберите соединения, являющиеся структурными изомерами:



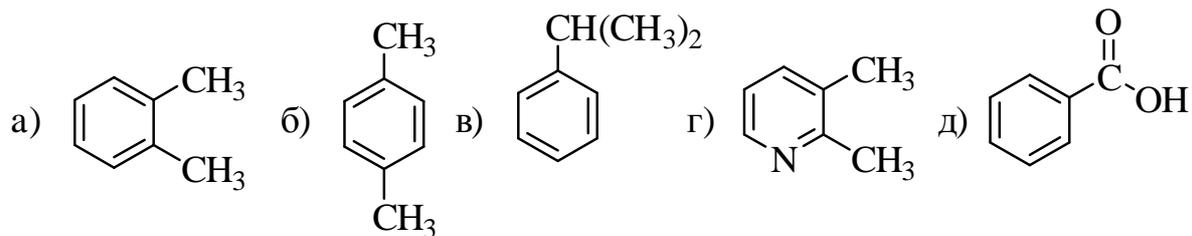
6. Укажите формулу конечного продукта взаимодействия пропена с хлороводородом: $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow ?$ а) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$; б) $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$; в) $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2\text{Cl}$; г) $\text{CH}_3-\text{CCl}_2-\text{CH}_3$; д) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$.

7. Укажите реагенты, которые позволяют отличить бутин-1 от бутина-2:

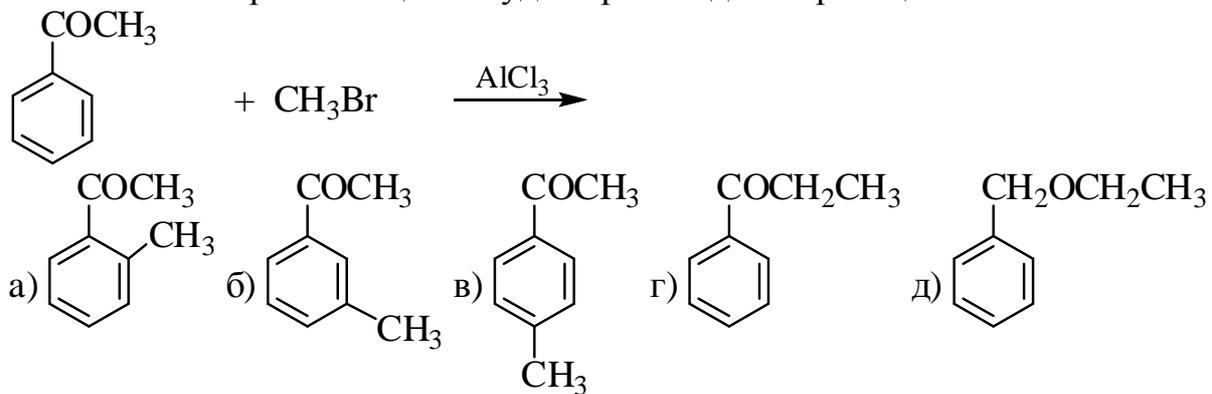


8. Каким условиям должны соответствовать ароматические соединения по Хюккелю? а) открытая цепь; б) циклическая цепь; в) плоская структура; г) количество электронов σ -связи равно $4n+1$; д) количество π -электронов $4n+2$.

9. Какие из приведенных соединений являются изомерами?

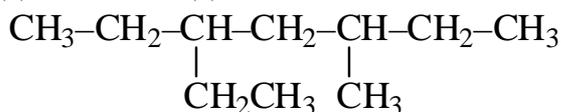


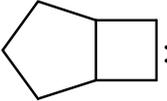
10. Какое из изомерных веществ будет преобладать в реакции:



ТК-2.2

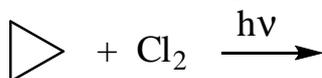
1. Выберите название углеводорода по систематической номенклатуре для данного соединения:



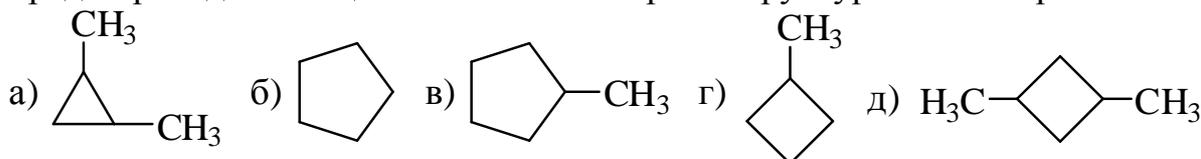
- а) 5-метил-2-этилгептан; г) 1,1,3-триэтилбутан;
 б) 3-метил-5-этилгептан; д) 3,5-диэтилгексан.
 в) 3-метил-1,1-диэтилпентан;
2. Выберите правильное химическое название для соединения :

- а) бицикло[0.2.3]гептан; г) спиро[3.2]гептан;
 б) бицикло[3.2.0]гептан; д) спиро[2.0]гептан.
 в) бицикло[3.2]гептан;

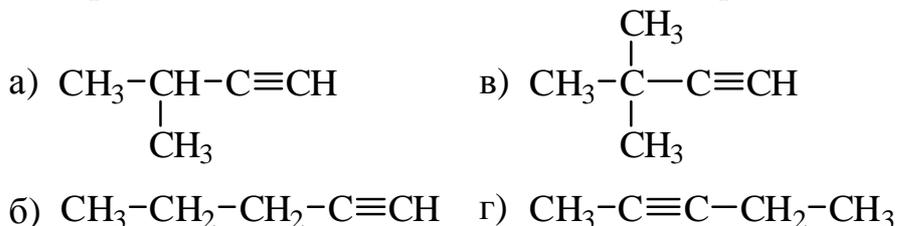
3. Укажите продукт реакции взаимодействия циклопропана с хлором на свету:



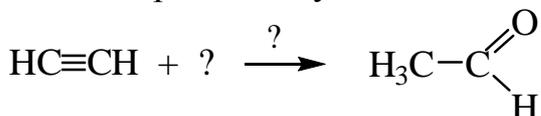
- а) ; б) Cl-CH₂-CH₂-CH₂-Cl; в) CH₃-CH₂-CH₂-Cl; г) CH₃-CH₂-CHCl₂.
4. Среди приведенных циклоалканов выберите структурные изомеры:



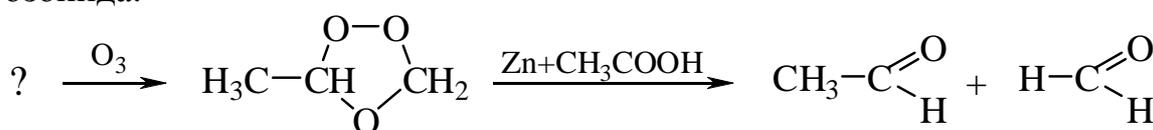
5. Выберите соединение, не являющееся изомером:



6. Укажите реагент и условия, в которых протекает реакция Кучерова:



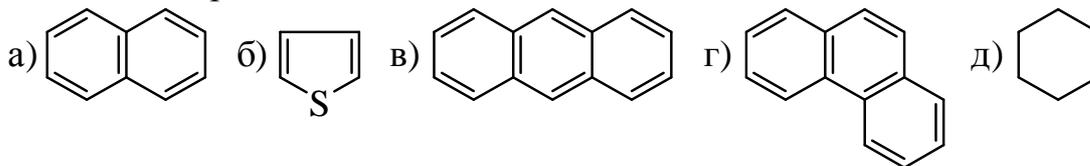
- а) NaOH (спирт. р-р, t°); б) KMnO₄, H⁺; в) O₃, t°; г) H₂O, H₂SO₄, HgSO₄;
 д) NaOH (водн. р-р, t°).
7. Определите формулу исходного соединения по реакции разложения его озонида:



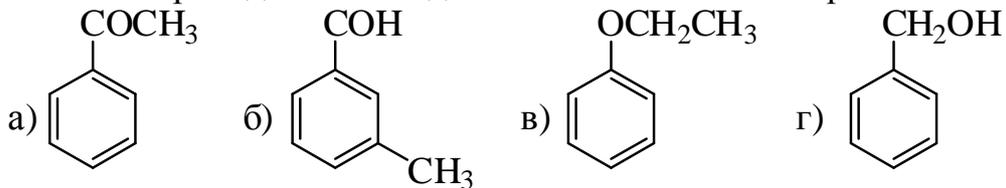
- а) CH₂=CH-CH=CH₂; г) CH₃-C≡CH;
 б) CH₂=C(CH₃)₂; д) CH₃-CH₂-CH₃.

в) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$;

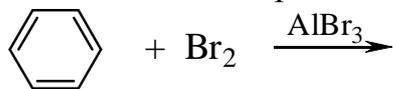
8. Какое из приведенных соединений не относится к «ароматическим» бензольного ряда:



9. Какие из приведенных соединений являются изомерами?



10. Какой механизм реакции характерен для приведенной схемы:



а) S_R ; б) A_R ; в) A_E ; г) S_E ; д) S_N ?

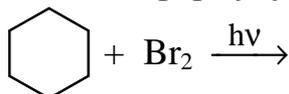
ТК-2.3

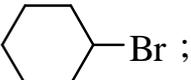
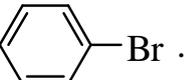
1. Из приведенных радикалов укажите заместитель *n*-бутил:
 а) $\text{CH}_3\cdot$; б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\cdot$; в) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\cdot$; г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\cdot$.

2. Выберите правильное химическое название для соединения :

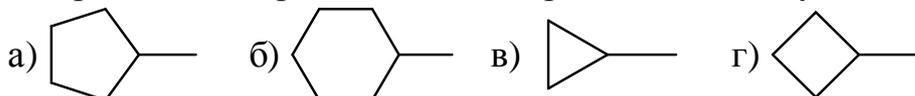
- а) бицикло[3.1.1]гептан; г) спиро[3.1.1]гептан;
 б) бензометилен; д) дицикло[3.1.1]гептан.
 в) бицикло[1.1.3]гептан;

3. Укажите формулу продукта взаимодействия циклогексана с бромом на свету:



- а) $\text{Br-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-Br}$; в) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-Br}$;
 б)  ; г) .

4. Из приведенных радикалов подберите соответствующий циклобутилу:



5. Укажите соединения с сопряженными кратными связями:

- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH=CH}_2$;
 б) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH}_2$;
 в) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$;
 г) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH=CH-CH}_3$;
 д) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$.

6. Определите исходное соединение А и конечный продукт реакции:

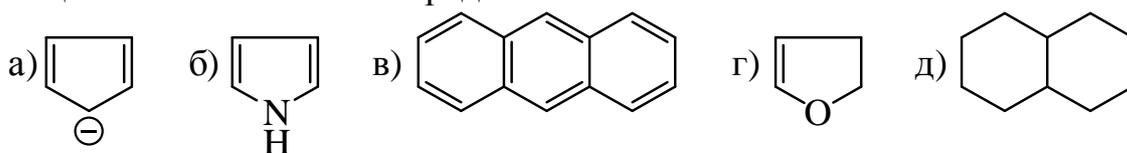


- а) CH_4 и $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$; г) CH_4 и C_6H_6 ;
 б) CaC_2 и $\text{CH}_2=\text{CH-C}\equiv\text{CH}$; д) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ и циклогексан.
 в) CaC_2 и C_6H_6 ;

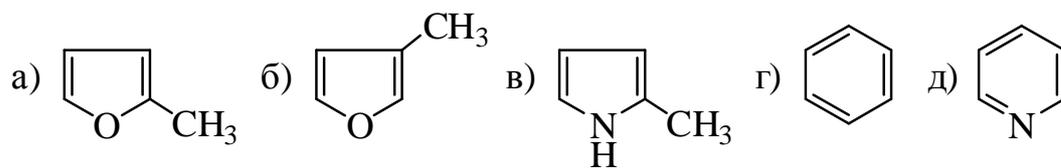
7. Укажите формулу конечного продукта взаимодействия пропена с бромом:
 $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow ?$

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

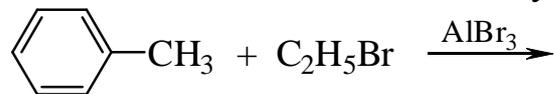
8. Какие из приведенных соединений соответствуют классу ароматических веществ «небензольного» ряда?



9. Какие из приведенных веществ являются структурными изомерами:



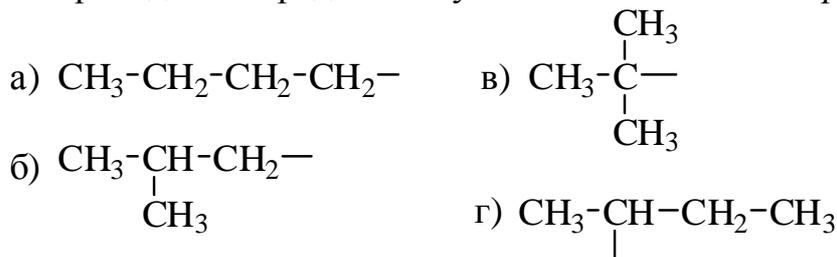
10. Какой из механизмов соответствует условиям схемы:



а) S_N; б) S_R; в) A_R; г) S_E; д) E1.

ТК-2.4

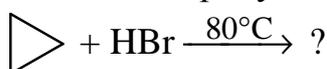
1. Из приведенных радикалов укажите заместитель *трет*-бутил:

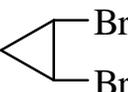
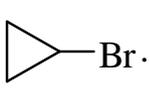


2. Выберите правильное химическое название для соединения :

- а) бициклооктан; г) 3,2,1-бициклооктан;
 б) бицикло[1.2.3]октан; д) бицикло[3.2.4]октан.
 в) бицикло[3.2.1]октан;

3. Укажите продукт взаимодействия циклопропана с бромоводородом:



- а) $\text{Br-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$; б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$; в) ; г) .

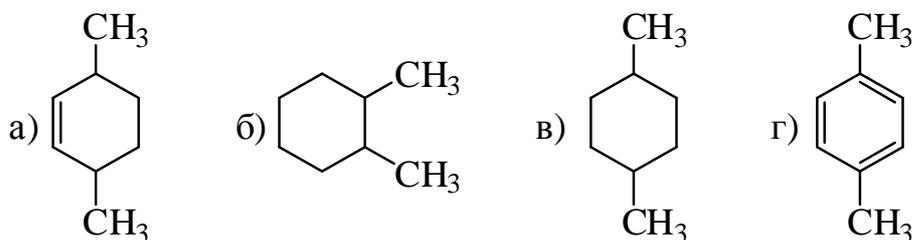
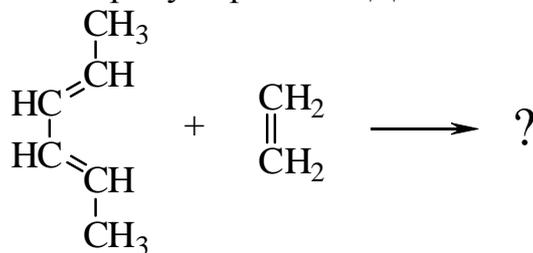
4. С какими из приведенных соединений будет взаимодействовать гексан?

- а) HBr ; б) $\text{Cl}_2, h\nu$; в) $\text{Br}_2, h\nu$; г) H_2, Ni ; д) $\text{SO}_2, \text{Cl}_2, h\nu$; е) HNO_3 (разб.), t° , р.

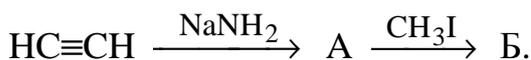
5. Из приведенных радикалов выберите аллил:

- а) $\text{CH}_2=\text{CH-}$; б) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-}$; в) $\text{CH}\equiv\text{C-}$; г) $\text{CH}_3\text{-CH=}$.

6. Укажите конечный продукт реакции Дильса-Альдера:

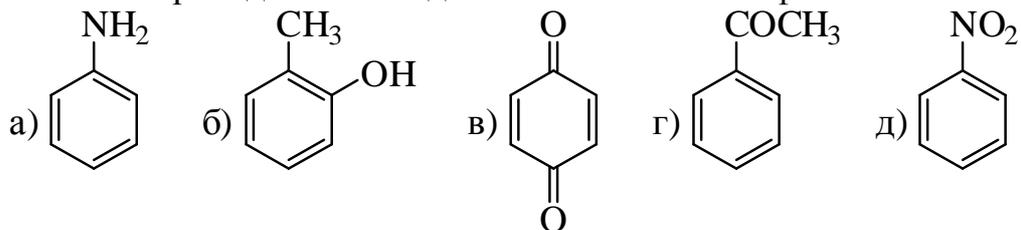


7. Определите промежуточный А и конечный Б продукт реакции:

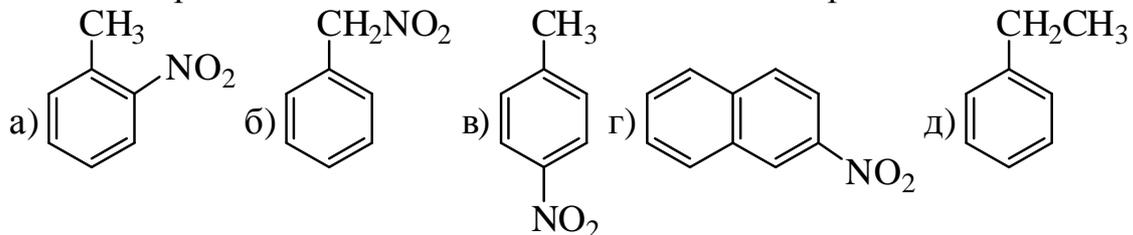


- а) $\text{HC}\equiv\text{C-NH}_2$ и $\text{HC}\equiv\text{C-NH-CH}_3$;
 б) $\overset{+}{\text{Na}}\overset{-}{\text{C}}\equiv\text{CNHNa}$ и $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-NH-CH}_3$;
 в) $\text{HC}\equiv\text{C}\overset{-}{\text{C}}\overset{+}{\text{Na}}$ и $\text{HC}\equiv\text{C-CH}_3$;
 г) $\text{H}_2\text{N-C}\equiv\text{C-NH}_2$ и $\text{CH}_3\text{-NH-C}\equiv\text{C-NH-CH}_3$;
 д) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ и $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-I}$.

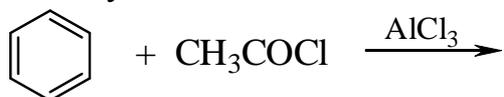
8. Какое из приведенных соединений относится к фенолам?



9. Какие из приведенных соединений являются изомерами?



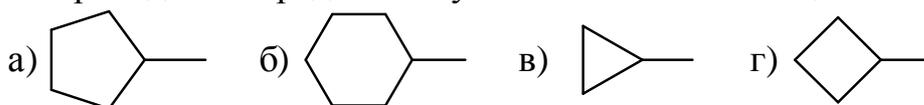
10. Какому из механизмов соответствуют условия схемы:



а) A_R ; б) A_N ; в) S_N ; г) S_E ; д) A_E ?

ТК-2.5

1. Из приведенных радикалов укажите заместитель циклогексил:

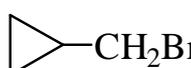


2. Выберите правильное химическое название для соединения :

- а) спиро[3.4]гексан; г) бицикло[2.3]гексан;
 б) спиро[3.2]гексан; д) бицикло[3.2.0]гексан.
 в) спиро[2.3]гексан;

3. Укажите продукт реакции взаимодействия метилциклопропана с



- а) -CH₂Br; б) ; в) CH₃-CHBr-CH₂-CH₃; г) CH₃CH₂CH₂CH₂Br.

4. С какими из приведенных реагентов будет вступать в реакцию циклобутан?

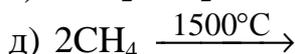
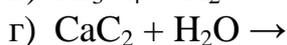
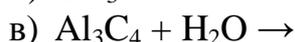
- а) H₂, 200°C; б) HBr; в) H₂O, H⁺; г) Br₂, hν.

5. Выберите правильное химическое название для соединения:

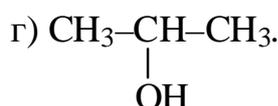
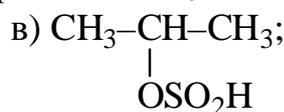
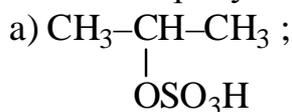


- а) пентадиен-2,3; г) пентаметилаллен;
 б) 1,3-диметилаллен; д) гексадиен-2,3.
 в) 1,3-диметилпропандиен-2,2;

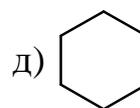
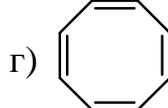
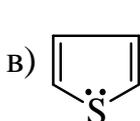
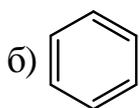
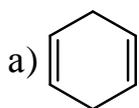
6. Укажите реакции, в результате которых образуется ацетиленовый углеводород:



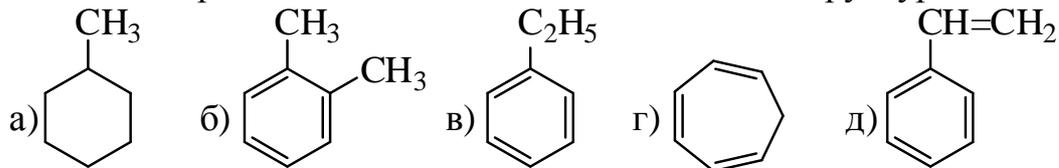
7. Укажите продукт следующей реакции CH₃-CH=CH₂ + H₂SO₄ (конц.) → ?



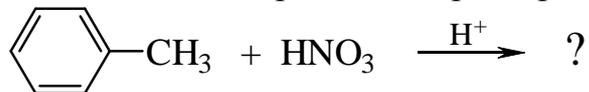
8. Какие из приведенных соединений соответствуют классу ароматических углеводородов?



9. Какие из приведенных соединений являются структурными изомерами?



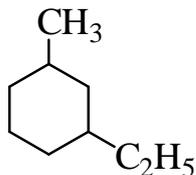
10. Какой механизм реакции характерен для приведенной схемы:



а) A_R; б) E; в) S_R; г) S_E; д) A_E.

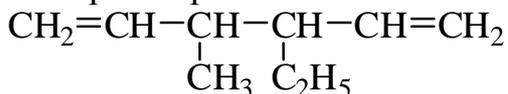
ТК-2.6

1. Выберите название по систематической номенклатуре для данного соединения:

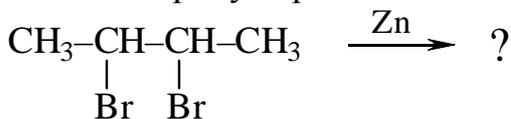


- а) 3-этилциклогексан; г) 1-метил-3-этилциклогексан;
 б) 1-метил-3-этилгексан; д) 1-метил-3-этилбензол.
 в) *m*-этилциклогексан;
2. Выберите правильное химическое название для соединения :

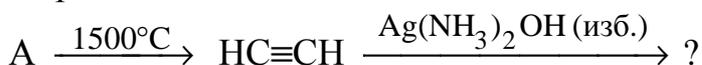
- а) дициклопропан; г) спиробутан;
 б) бициклопентан; д) спиро [2.2]пентан.
 в) спиро[2.3]пентан;
3. Укажите способ получения алициклического углеводорода:
- а) крекинг алканов;
 б) из γ -дигалогеноалканов;
 в) из кальциевых солей монокарбоновых кислот;
 г) реакция Дильса-Альдера.
4. С какими из приведенных соединений взаимодействует изобутан?
- а) C_2H_5OH , H^+ ; г) O_2 (пламя);
 б) H_2SO_4 (конц., на холоде); д) $KMnO_4$.
 в) HNO_3 (разб., t° , р);
5. Выберите правильное химическое название для данного соединения:



- а) 3-метил-4-винилгексен-1; г) 3-метил-4-этилгексадиен-1,5;
 б) 2,3-дивинилпентан; д) 3,4-диметилгексен-1,5.
 в) 4-метил-3-этилгексадиен-1,4;
6. Укажите продукт реакции дегалогенирования 2,3-дибромбутана:

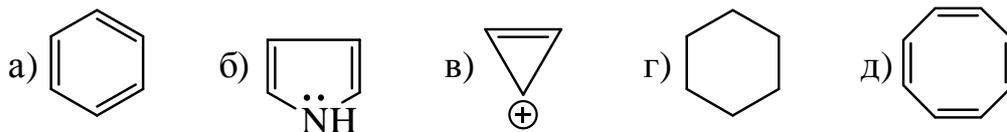


- а) $CH_3-C \equiv C-CH_3$; г) $CH_2=C=CH-CH_3$;
 б) $CH_3-CH=CH-CH_3$; д) .
 в) $CH_2=CH-CH=CH_2$;
7. Определите исходное соединение А и конечный продукт реакции:

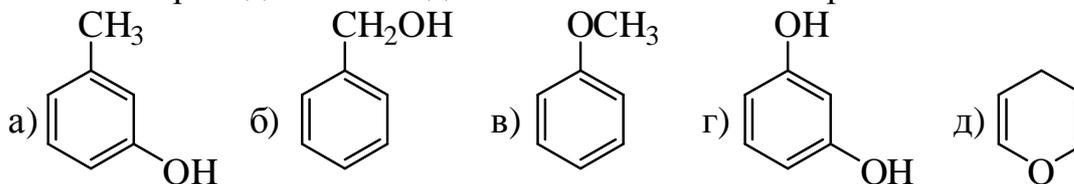


- а) CH_4 и $Ag-C \equiv C-Ag$; г) CH_3-CH_3 и $CH_2=CH-OH$;
 б) $CH_2=CH_2$ и $CH \equiv C-NH_2$; д) $CH_2=CH_2$ и $Ag-C \equiv C-Ag$.
 в) CH_4 и $CH_3-CH=O$;

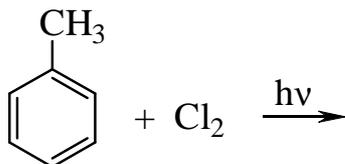
8. Какое из соединений относят к «гетероциклическим» ароматическим соединениям?



9. Какие из приведенных соединений являются изомерами?



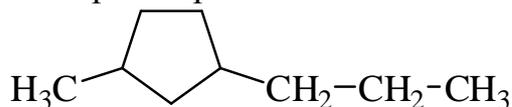
10. В какое положение войдет заместитель в реакции по схеме:



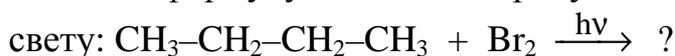
а) орто-; б) мета-; в) бензильное; г) пара-положение.

ТК-2.7

1. Выберите правильное химическое название для данного соединения:



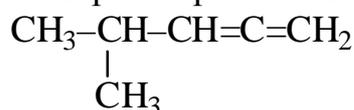
- а) пропилциклопентан;
 - б) 1-метил-4-изопропилциклопентан;
 - в) 1-метил-3-изопропилпропан;
 - г) 1-метил-3-пропилпентан;
 - д) 1-метил-3-пропилциклопентан.
2. Укажите формулу основного продукта взаимодействия бутана с бромом на свету:



- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$;
 - б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHBr-CH}_3$;
 - в) $\text{CH}_3\text{-CHBr-CHBr-CH}_3$;
 - г) $\text{CH}_2\text{Br-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$.
3. Из приведенных названий радикалов подберите соответствующее первичному пентилу:
- а) $\text{CH}_3\text{-}$;
 - б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$;
 - в) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$;
 - г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$.
4. Какие из приведенных реакций приводят к образованию этана?

- а) $\text{Al}_4\text{C}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{спл.}}$
- в) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{спл.}}$
- г) $2\text{CH}_3\text{I} + 2\text{Na} \rightarrow$
- д) $2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}}$

5. Выберите правильное химическое название для соединения:



- а) 2-метилпентандиен-3,4;
 - б) диметилбутадиен-1,2;
 - в) 4-метилпентадиен-1,2;
 - г) изогексадиен;
 - д) 4-метилпентадиен-1,3.
6. Укажите реакции, в результате которых образуются алкадиены:

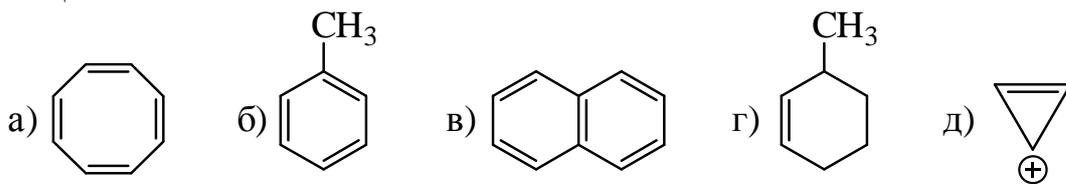
- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \xrightarrow{650^\circ\text{C}; \text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3}$
- б) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- в) $\text{CH}_3\text{-CHCl-CHCl-CH}_3 \xrightarrow{\text{NaOH (спирт.)}}$
- г) $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_3 \\ | \quad \quad | \\ \text{OH} \quad \quad \text{OH} \end{array} \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3; 280^\circ\text{C}}$

7. Укажите конечный продукт окисления бутина-2 перманганатом калия:

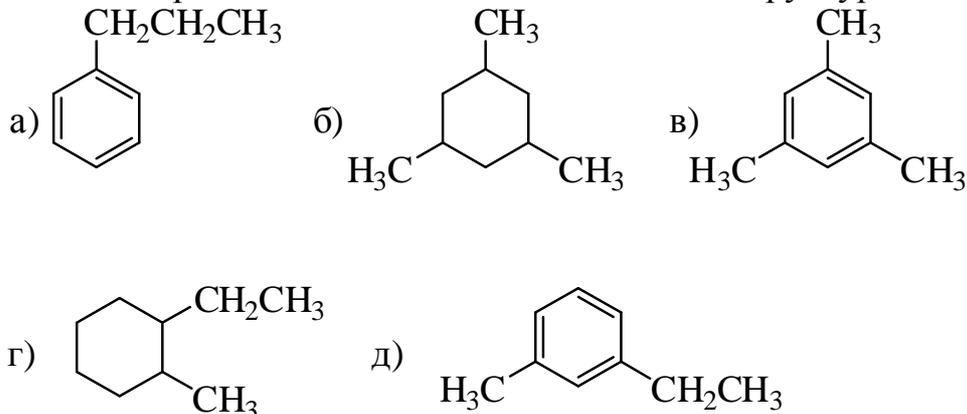


- а) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCOOH}$;
- б) $2\text{CH}_3\text{COOH}$;
- в) 2HCOOH ;
- г) $\text{CH}_3\text{-CH=O}$;
- д) $2\text{CH}_3\text{-CH=O}$.

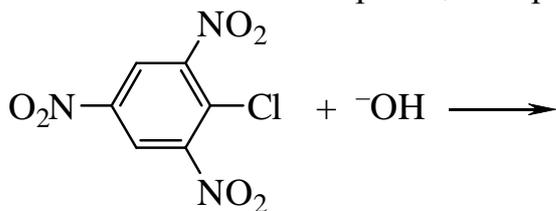
8. Какие из приведенных соединений соответствуют классу «ароматических» веществ?



9. Какие из приведенных соединений являются структурными изомерами?



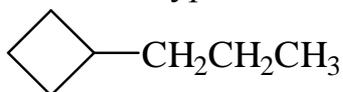
10. Какой из механизмов реакций характерен для приведенной схемы?



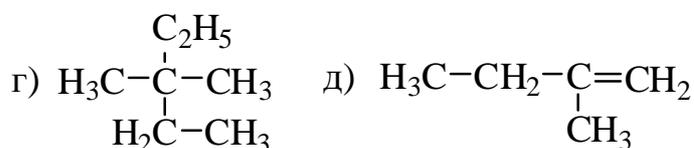
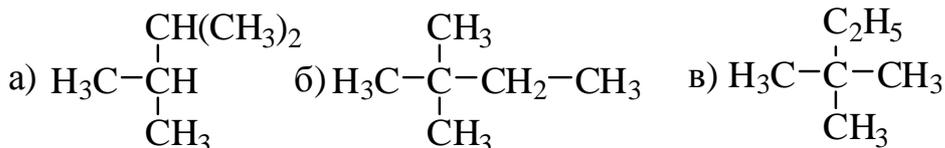
а) A_N ; б) $E1$; в) S_E ; г) S_N ; д) S_R .

ТК-2.8

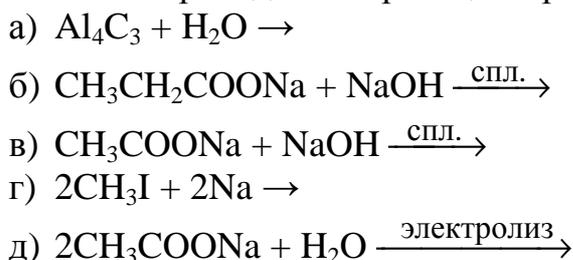
1. Выберите правильное химическое название по систематической номенклатуре для данного соединения:



- а) изопропилциклобутан; г) пропилциклопропан;
 б) пропилциклобутан; д) изопропилбутан.
 в) пропилбутан;
2. Среди приведенных соединений выберите структурные изомеры:



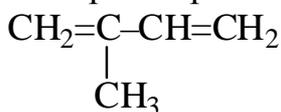
3. Какие из приведенных реакций приводят к образованию этана?



4. Укажите продукт реакции сульфохлорирования этана:

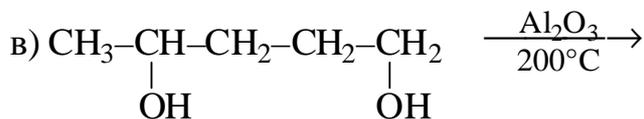
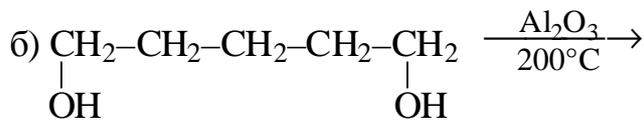
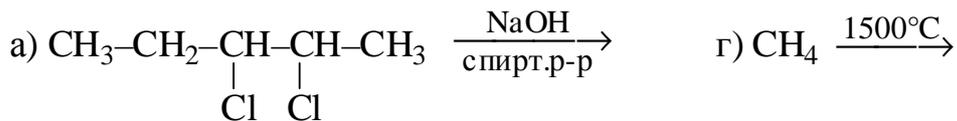


- а) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}_2\text{Cl}$;
 б) $\text{HO}_3\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$;
 в) $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{SO}_2\text{Cl}$;
 г) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{SO}_2\text{Cl}_2$;
 д) $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{SO}_2\text{Cl}$.
5. Выберите правильное химическое название для данного соединения:



- а) 3-метилбутадиен-1,3;
 б) 2-метилбутадиен-1,3;
 в) метилбутен-1,3;
 г) 2-метилбутен-1,3;
 д) изопрен.

6. Укажите схему реакции, где образуется ацетиленовый углеводород:

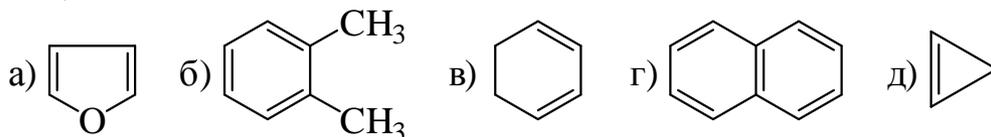


7. Определите формулу исходного соединения А и конечный продукт

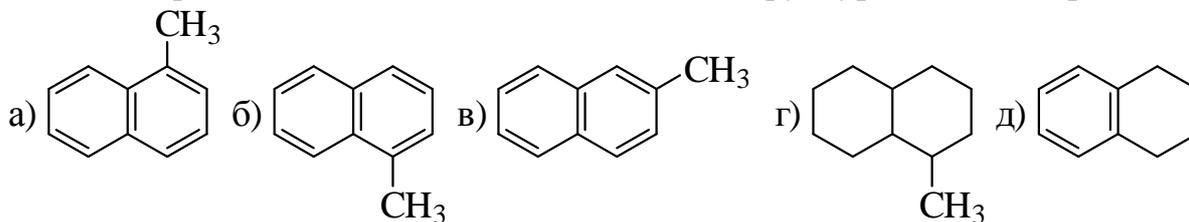


- а) Al_3C_4 и $\text{CH}_3\text{-CH=O}$; г) CH_4 и $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$;
 б) CaC_2 и $\text{CH}_2=\text{CH-OH}$; д) $\text{CHCl}_2\text{-CHCl}_2$ и $\text{CH}_3\text{-COOH}$.
 в) CaC_2 и $\text{CH}_3\text{-CH=O}$;

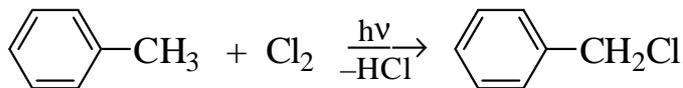
8. Какие из приведенных соединений соответствуют классу «ароматических» веществ?



9. Какие из приведенных соединений являются структурными изомерами?



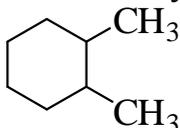
10. Какой из механизмов соответствует приведенной схеме и реакционной способности веществ?



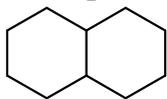
- а) A_R ; б) S_N ; в) S_R ; г) S_E ; д) E_2 .

ТК-2.9

1. Выберите правильное химическое название по систематической номенклатуре для данного соединения:



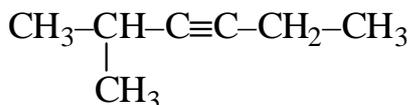
- а) 1,2-диметилциклогексан;
б) *o*-диметилбензол;
в) 2,3-метилбензол;
г) *o*-диметилциклогексан;
д) 2,3-циклогексан.
2. Выберите правильное химическое название для данного соединения:



- а) бициклодекан;
б) дициклогексан;
в) спиро[5.7]декан;
г) бицикло[4.4.0]декан;
д) спиро[4.4]декан.
3. Укажите продукт реакции взаимодействия карбида алюминия с водой:
 $Al_4C_3 + H_2O \rightarrow ?$

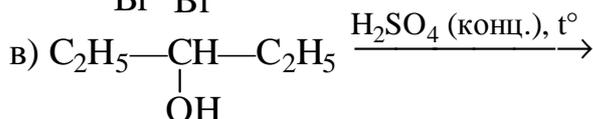
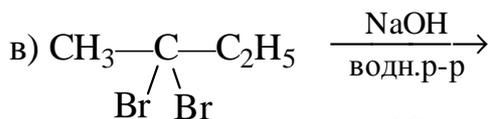
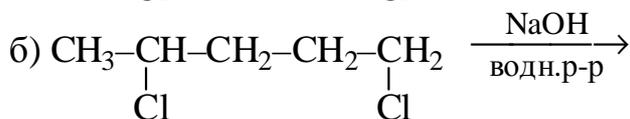
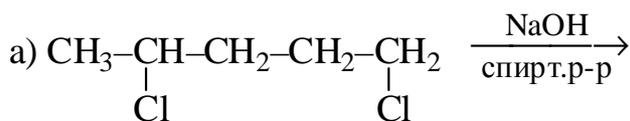
- а) $CH_2=CH_2$; б) $HC\equiv CH$; в) CH_4 ; г) CH_3-CH_3 ; д) $CH_3-CH_2-CH_3$.
4. С какими из приведенных реагентов взаимодействует пропан?
- а) водный раствор брома, отсутствие освещения, $20^\circ C$;
б) раствор брома в тетрахлорметане, УФ-облучение, $20^\circ C$;
в) смесь сера (IV) оксида с хлором, УФ-облучение, $20^\circ C$;
г) разбавленная азотная кислота, $140^\circ C$, давление;
д) концентрированная серная кислота на холоде.

5. Выберите правильное химическое название для данного соединения:

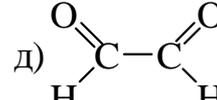
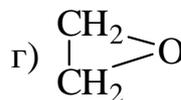
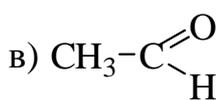
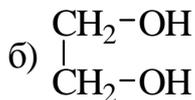
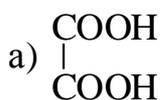
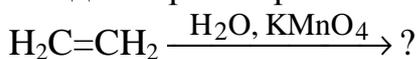


- а) 2-метилгексин-3;
б) 5-метилгексин-3;
в) изопропилбутин-1;
г) диметилпентин-2;
д) изопропилэтилацетилен.

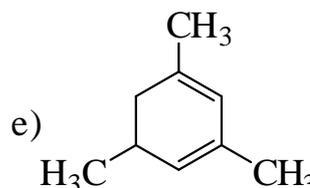
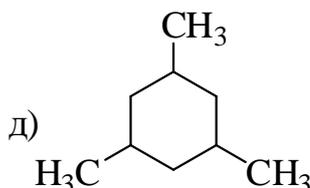
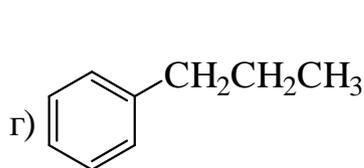
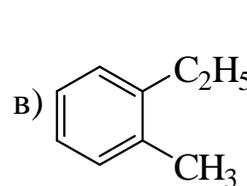
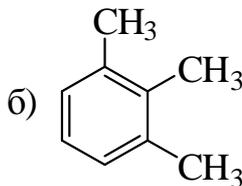
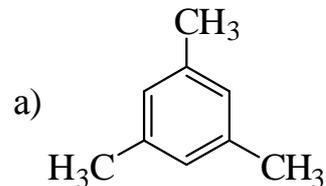
6. Укажите реакции, в результате которых образуется пентадиен-1,3
 $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH=CH}_2$:



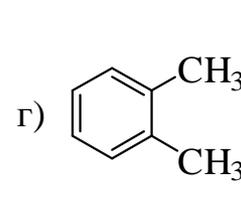
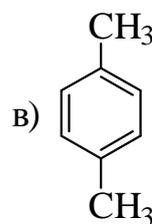
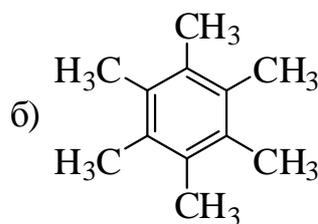
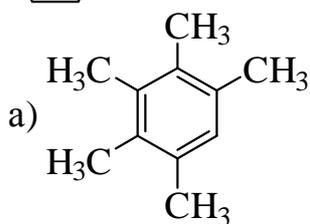
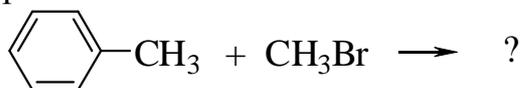
7. Укажите соединение, которое образуется при взаимодействии этилена с водным раствором калия перманганата при pH=7:



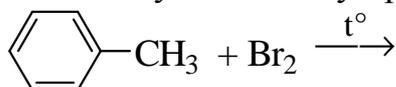
8. Какое из приведенных соединений нельзя считать изомерным по отношению к другим приведенным?



9. Какой из изомеров образуется по схеме как основной продукт при избытке реагента?



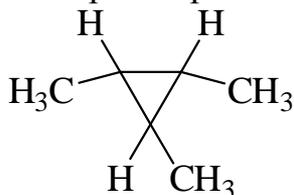
10. По какому механизму протекает реакция по схеме:



а) A_R ; б) A_N ; в) S_R ; г) S_N ; д) S_E ?

ТК-2.10

1. Выберите правильное химическое название для данного соединения:

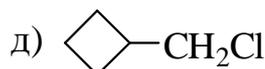
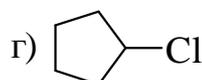
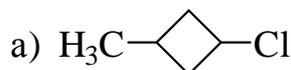
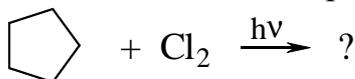


- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| а) 1,2,3-триметилпропан; | г) 1,2,3-триметилциклобутан; |
| б) триметилциклопропан; | д) 1,2,3-триметилциклопентан. |
| в) 1,2,3-триметилциклопропан; | |

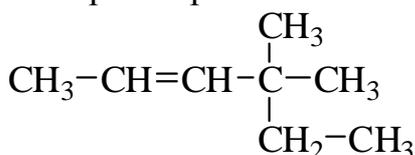
2. Выберите правильное химическое название для данного соединения



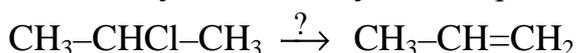
- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| а) спиро[1.2.2]гептан; | г) бициклогептан; |
| б) бицикло[1.2.2]гептан; | д) бицикло[2.2.1]гептан. |
| в) спиро[2.2.1]гептан; | |
3. Укажите способы получения метана:
- а) взаимодействие карбида кальция CaC_2 с водой;
 - б) взаимодействие карбида алюминия Al_4C_3 с водой;
 - в) гидрирование этилена;
 - г) сплавление натриевой соли уксусной кислоты с NaOH .
4. Укажите основной продукт взаимодействия циклопентана с хлором:



5. Выберите правильное химическое название для данного соединения:

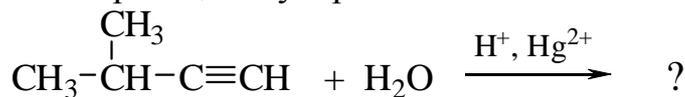


- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| а) 2-метил-2-этилпентен-3; | г) 4,4-диметилгексен; |
| б) 3,3-диметилгексен-4; | д) 4,4-метилгексен-2. |
| в) 4,4-диметилгексен-2; | |
6. Укажите условия получения пропена из 2-хлорпропана:



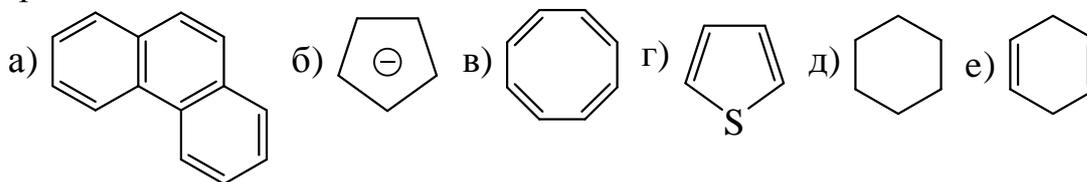
- а) NaOH (спирт. р-р);
- б) H_2SO_4 , t° ;
- в) $t = 300-500^\circ\text{C}$;
- г) NaHCO_3 ;
- д) Ni , $t = 300-500^\circ\text{C}$.

7. Укажите конечный продукт взаимодействия 3-метилбутина-1 с водой в условиях реакции Кучерова:

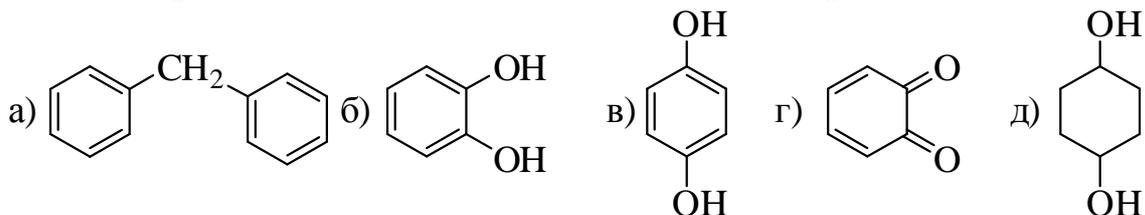


- а) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ в) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
 б) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ г) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$

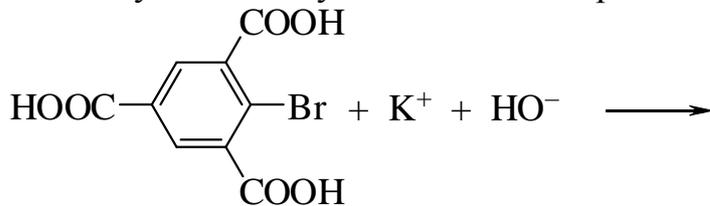
8. Какие из приведенных органических соединений можно отнести к ароматическим?



9. Какие из приведенных соединений являются изомерами?



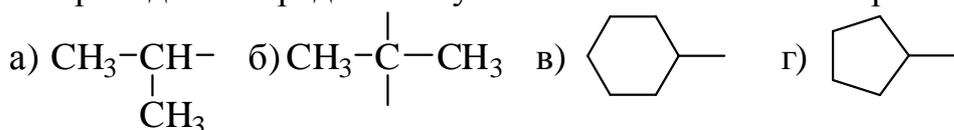
10. К какому механизму можно отнести реакцию по схеме:



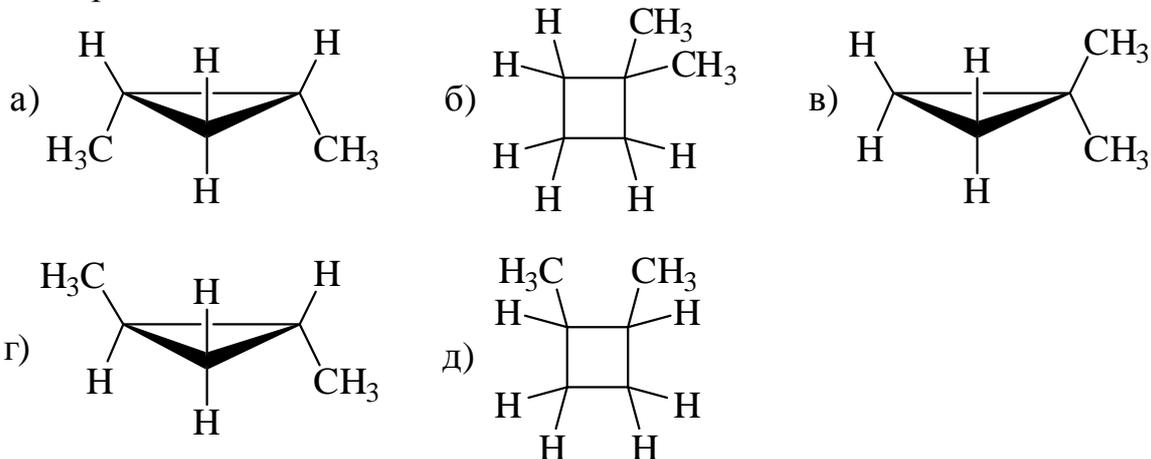
- а) A_E ; б) A_N ; в) A_R ; г) S_N ; д) S_E ; е) S_R ?

ТК-2.11

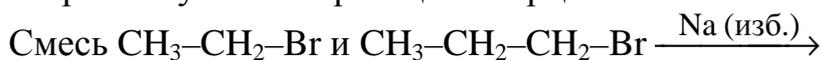
1. Из приведенных радикалов укажите заместитель изопропил:



2. Среди предложенных циклоалканов выберите пару геометрических изомеров:

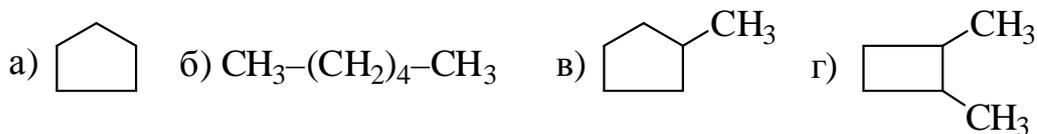
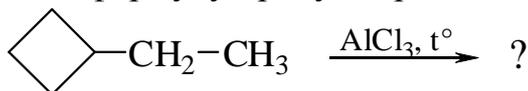


3. Какие алканы образуются при обработке смеси бромэтана и 1-бромпропана натрием в условиях реакции Вюрца?

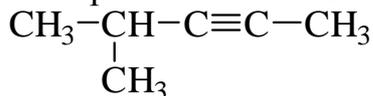


- а) *n*-пентан;
- б) изопентан;
- в) неопентан;
- г) *n*-бутан;
- д) *n*-гексан.

4. Укажите формулу продукта реакции:

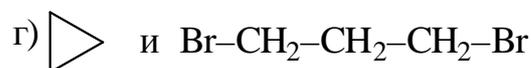
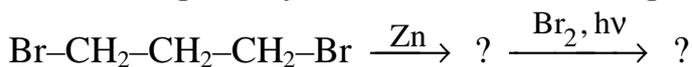


5. Выберите химическое название для данного соединения:

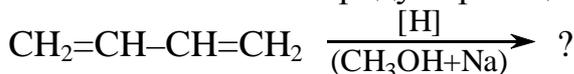


- а) 2-метилпентин-3;
- б) изобутилпропин;
- в) метилпентин-2;
- г) 4-метилпентен-2;
- д) 4-метилпентин-2.

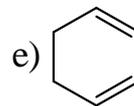
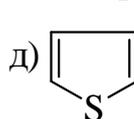
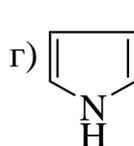
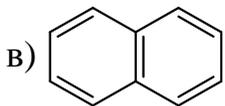
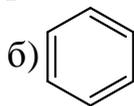
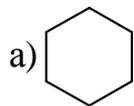
6. Укажите промежуточный и конечный продукты следующей реакции:



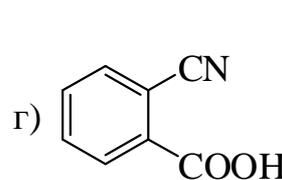
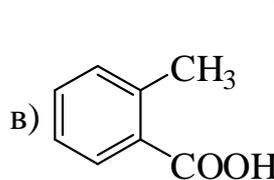
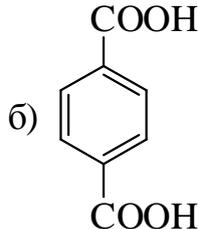
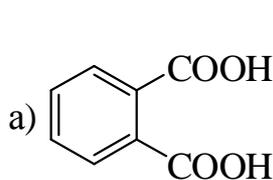
7. Укажите основной продукт реакции гидрирования бутадиена-1,3:



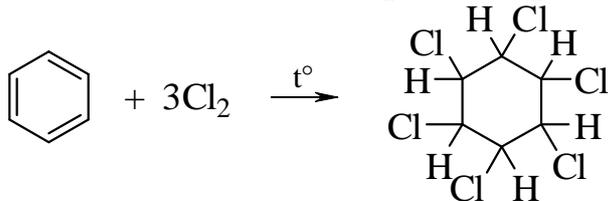
8. Какое из приведенных соединений нельзя отнести к ароматическим?



9. Какие из приведенных соединений являются изомерами?



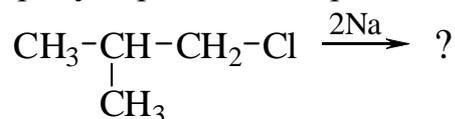
10. По какому механизму протекает реакция по схеме:



а) S_R ; б) S_N ; в) S_E ; г) A_R ; д) A_N ; е) E ?

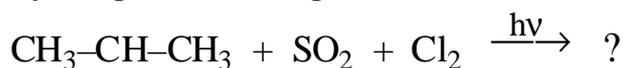
ТК-2.12

- Из приведенных радикалов укажите заместитель изобутил:
 а) $-\text{CH}_2-$; б) CH_3CH_2- ; в) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-$; г) $\text{CH}_2=\text{CH}-$.
- Какие из приведенных конформаций возможны для молекулы циклогексана?
 а) зигзагообразная конформация;
 б) конформация кресла;
 в) клешневидная конформация;
 г) нерегулярная конформация;
 д) твист-конформация.
- Укажите продукт реакции Вюрца:



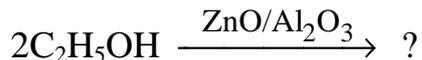
- $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

- Укажите продукт приведенной реакции:



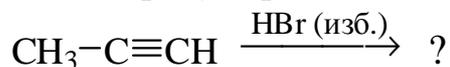
- $\text{CH}_3-\overset{\text{SO}_2\text{Cl}}{\text{C}}-\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{SO}_2\text{Cl}$
 - $\text{CH}_3-\overset{\text{SO}_2\text{Cl}}{\text{C}}-\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3-\overset{\text{Cl}}{\text{C}}-\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_2\text{SO}_2\text{H}}{\text{C}}-\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3-\overset{\text{SO}_2\text{H}}{\text{C}}-\text{CH}_3$
- Выберите правильное химическое название для данного соединения:
 $\text{CH}_3-\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
 а) 3,5-диметилпентен;
 б) 3,5-диметилгептен-2;
 в) 3-метил-5-этилгексен-2;
 г) 3,5-диметилгептен-5;
 д) 4-метил-2-этилгексен-4.

6. Укажите конечный продукт в реакции Лебедева:



- а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ г) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
б) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ д) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
в) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$

7. Укажите конечный продукт реакции гидробромирования пропина:

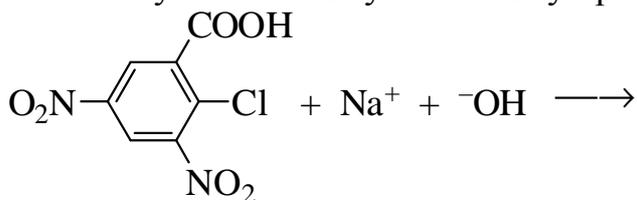


- а) $\text{CH}_3-\text{CBr}=\text{CH}_2$ г) $\text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CH}_3$
б) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHBr}_2$ д) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$
в) $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$

8. Является ли соединение приведенной формулы с нормальной углеродной цепью углеводом: а) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3$; б) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$; в) $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_3$; д) $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_3$?

9. Сколько оптически активных соединений имеет 2-кетопентоза формулы $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ с открытой неразветвленной цепью: а) 2; б) 4; в) 8; г) 16; д) 32?

10. По какому возможному механизму протекает реакция по схеме:



- а) A_R ; б) A_N ; в) A_E ; г) S_N ; д) S_E ?

7. Укажите продукт взаимодействия пропина с хлороводородом при мольном соотношении 1:1:

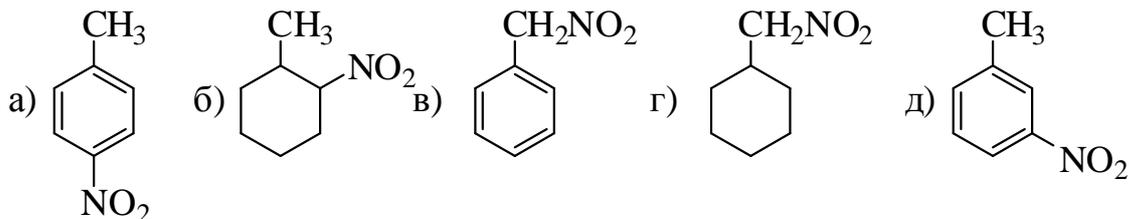


- а) $\text{CH}_3\text{-CH=CHCl}$ в) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$
 б) $\text{CH}_3\text{-CCl=CH}_2$ г) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CCl}$

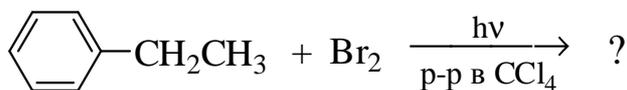
8. Сколько π -р и n -р электронов соответствует «ароматической» системе в молекуле тиофена?

- а) 2; б) 6; в) 10; г) 12; д) 13; е) 14.

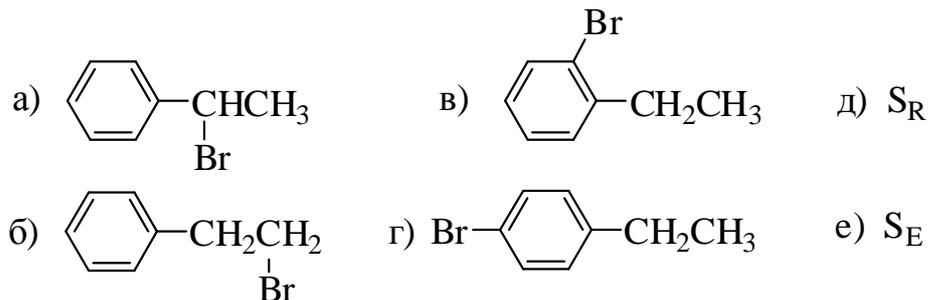
9. Какие из приведенных соединений являются изомерами?



10. По какому механизму протекает реакция по схеме:

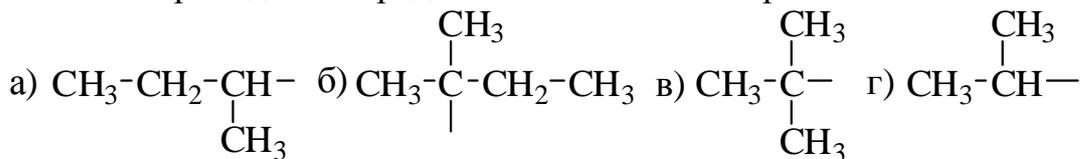


и какой продукт при этом образуется?

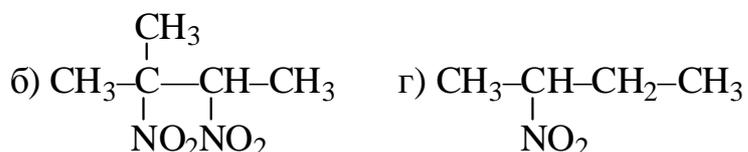
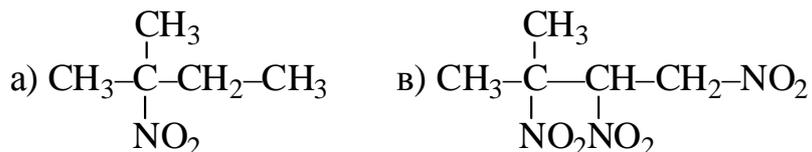
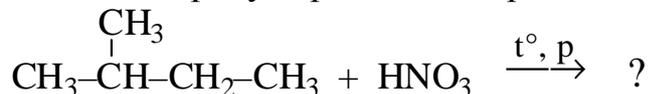


ТК-2.14

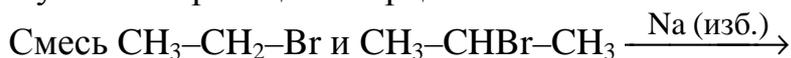
1. Какие из приведенных радикалов относятся к третичным?



2. Укажите основной продукт реакции нитрования:



3. Какие алканы образуются при обработке смеси бромэтана и 2-бромпропана в условиях реакции Вюрца?

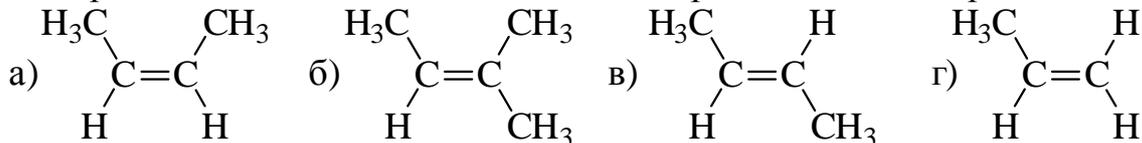


- а) *n*-пентан;
- б) изопентан;
- в) неопентан;
- г) *n*-бутан;
- д) 2,3-диметилбутан.

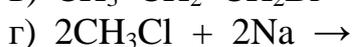
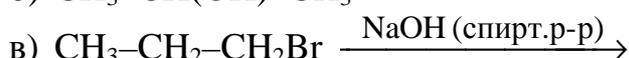
4. Укажите способы получения метана:

- а) взаимодействие карбида кальция CaC_2 с водой;
- б) взаимодействие карбида алюминия Al_4C_3 с водой;
- в) гидрирование этилена;
- г) сплавление натриевой соли уксусной кислоты с NaOH .

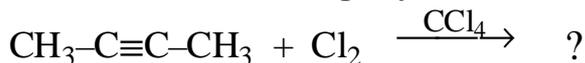
5. Выберите соединения, являющиеся геометрическими изомерами:



6. Укажите реакции, в результате которых возможно образование алкена:

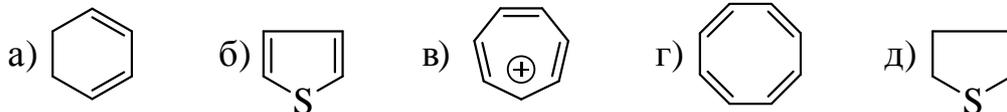


7. Укажите конечный продукт взаимодействия бутина-2 с избытком хлора:

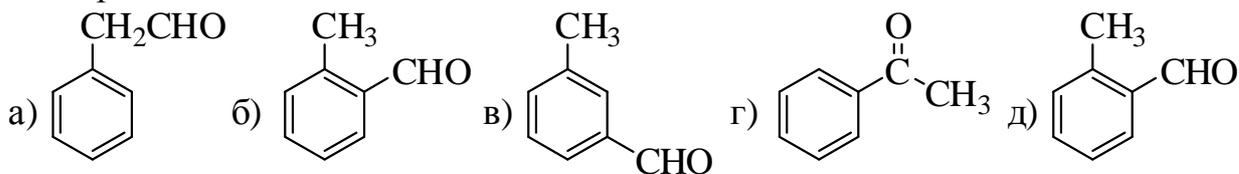


- а) $\text{CH}_3\text{-CCl=CCl-CH}_3$ в) $\text{CH}_2\text{Cl-C}\equiv\text{C-CH}_3$
 б) $\text{CH}_3\text{-CCl}_2\text{-CCl}_2\text{-CH}_3$ г) $\text{CH}_2\text{Cl-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{Cl}$

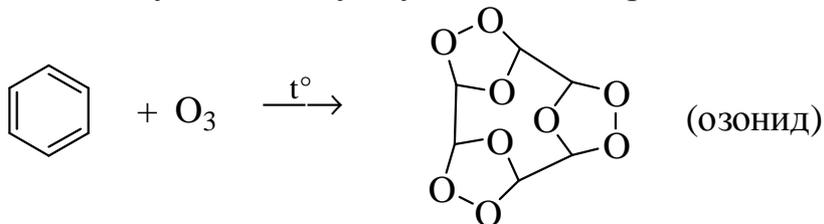
8. Какие из соединений следует отнести к классу ароматических?



9. Какие из приведенных соединений «ароматического» ряда являются изомерами?



10. По какому механизму осуществляется реакция по схеме:



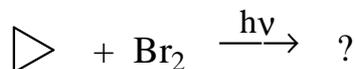
- а) S_R ; б) A_N ; в) A_E ; г) A_R ; д) S_N ?

ТК-2.15

1. Какие из приведенных радикалов относятся ко вторичным?



2. Укажите продукт взаимодействия циклопропана с бромом на свету:



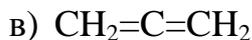
3. Из приведенных радикалов укажите пропил первичный:



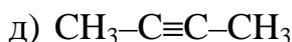
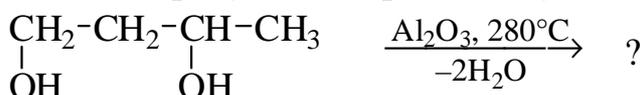
4. Сколько конформаций может иметь *n*-бутан?



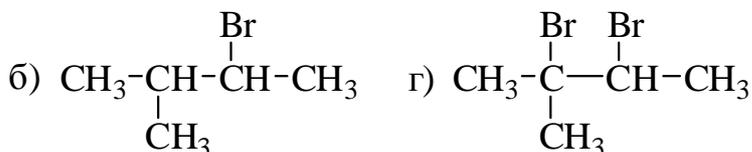
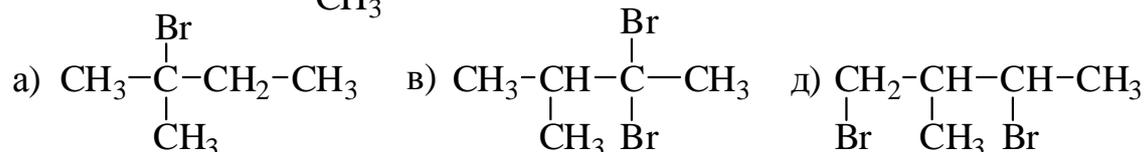
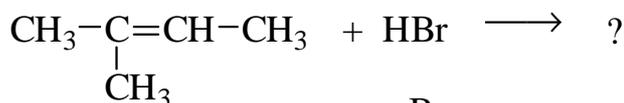
5. Какие из приведенных алкадиенов относятся к алленовым?



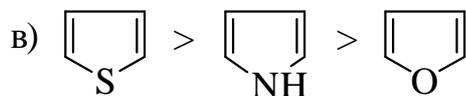
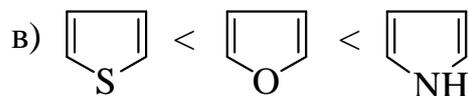
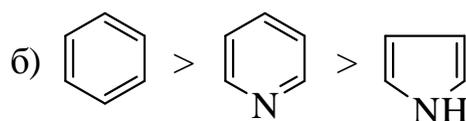
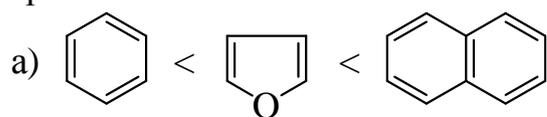
6. Укажите продукт дегидратации бутандиола-1,3:



7. Какое соединение образуется в результате взаимодействия 2-метилбутена-2 с бромоводородом?



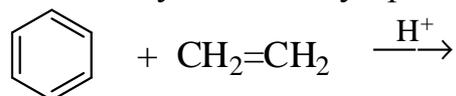
8. Какой из представленных рядов изменения «ароматичности» является правильным?



9. Сколько структурных изомеров имеет углеводород бензольного ряда формулы $C_6H_5C_3H_7$?

а) два; б) четыре; в) шесть; г) восемь; д) десять.

10. По какому механизму проходит реакция по схеме:



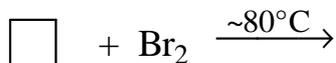
а) A_N ; б) S_R ; в) S_E ; г) S_N ; д) $E2$?

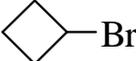
ТК-2.16

1. Какие из приведенных радикалов относятся к первичным?

- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$ в) $(\text{CH}_3)_2\text{CH-CH}_2\text{-}$
 б) $(\text{CH}_3)_2\text{CH-}$ г) $(\text{CH}_3)_3\text{C-}$

2. Укажите формулу продукта взаимодействия циклобутана с бромом:

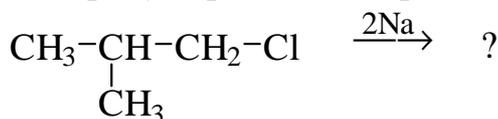


- а)  в) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHBr}_2$
 б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$ г) $\text{BrCH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$

3. Из приведенных радикалов выберите соответствующий названию циклопентил:

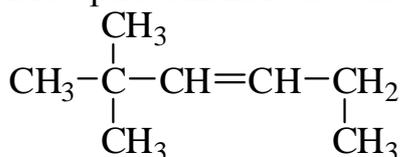
- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}$; б) ; в) $\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$; г) .

4. Укажите продукт реакции Вюрца:

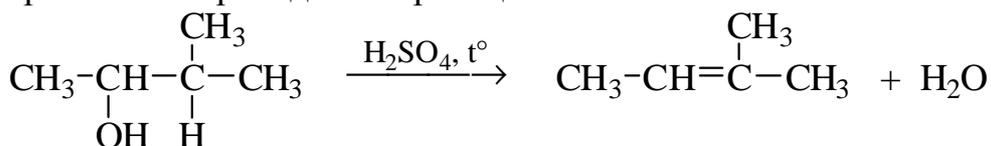


- а) $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_3\text{-CH}_3$
 б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_3$
 в) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$
 г) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

5. Выберите химическое название для соединения:



- а) 1,4,4-триметилпентен-2; г) 2-диметилгексен-3;
 б) 2,2-диметилгексен-3; д) 2,2,5-триметилпентен-3.
 в) 5,5-диметилгексен-3;
6. Имя какого ученого носит правило, определяющее основное направление протекания приведенной реакции?



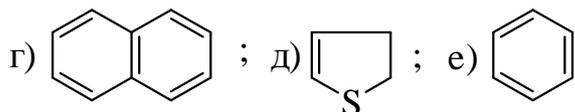
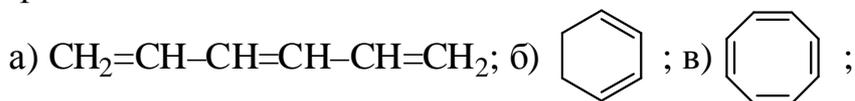
- а) Марковникова; г) Вюрца;
 б) Зайцева; д) Ельтекова.
 в) Кучерова;

7. Укажите формулу основного продукта реакции взаимодействия бутадиена-1,3 с бромом при их мольном отношении 1:1:

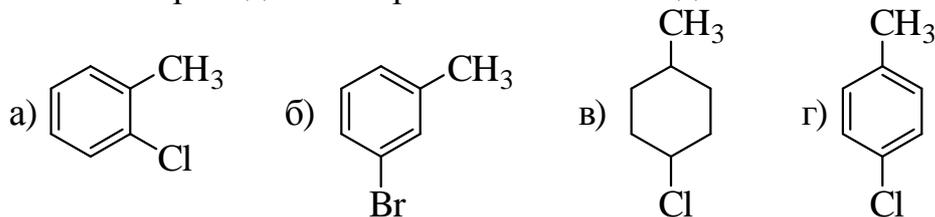


- а) $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CHBr}-\text{CH}=\text{CH}_2$ в) $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CBr}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$
 б) $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$ г) $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

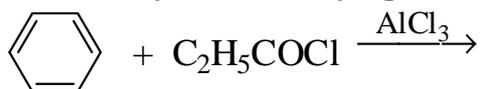
8. Какие из соединений согласно правилу Хюккеля можно отнести к ароматическим?



9. Какие из приведенных ароматических соединений являются изомерами?



10. По какому механизму протекает реакция по приведенной схеме?



- а) A_R ; б) A_E ; в) S_E ; г) S_N ; д) S_R .