

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра органической химии

ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ
ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

для студентов-химиков

Часть 1

Издательство Самарского университета
1997

При изучении органической химии большое значение имеет решение задач и упражнений. Это способствует более глубокому усвоению материала, стимулирует самостоятельную работу студентов.

Данная методическая разработка предназначена для студентов-химиков. В ней собраны вопросы и задачи, сгруппированные по темам, которые охватывают как общие проблемы органической химии, так и все углеводороды. Многие задачи носят комплексный характер.

Составитель канд.хим.наук Г.Ф.Названова
Отв. редактор канд.хим.наук Г.И.Дерябина
Рецензент канд.хим.наук. А.Б.Зимичев

© Названова Г. Ф.,
составление, 1997

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Типы химической связи, их характеристики и свойства

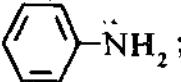
1. Что является предметом изучения органической химии? Чем обусловлено выделение органической химии в самостоятельную научную дисциплину? Укажите причины многообразия органических соединений.

2. К какому ряду и классу следует отнести соединения:


а) бутан $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$;

б) ацетон $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$;

в) хлороформ CHCl_3 ;

г) анилин  ;

д) тиофен  ;

е) тетрагидрофуран  .

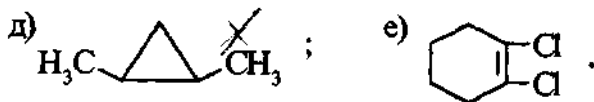
3. Какие виды изомерии встречаются в органических соединениях? Привести конкретные примеры.

4. Напишите все возможные структурные формулы для различных ковалентнопостроенных изомеров, отвечающих приведенным ниже молекулярным формулам (все содержащиеся в них атомы имеют нормальную валентность):

а) $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$; б) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; в) C_5H_{10} .

5. Укажите соединения, для которых возможна стереоизомерия:

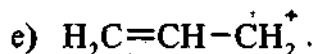
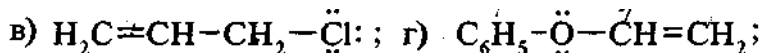
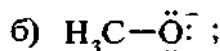
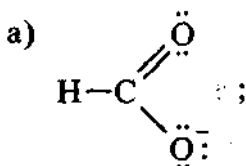
а) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$; б) $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}=\text{CH}_2$;



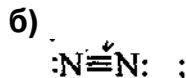
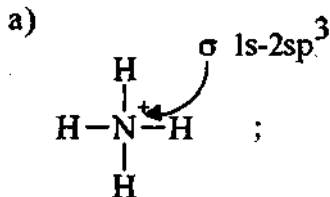
6. Дать определение ионной и ковалентной химическим связям. Укажите физические причины возникновения связи между атомами. Приведите примеры органических соединений с ионной и ковалентной связью.

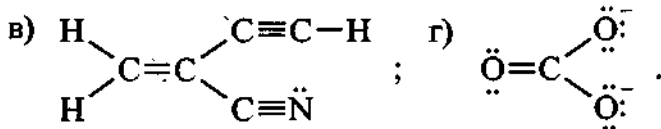
7. Какие виды гибридизации возможны для атома углерода в органических молекулах ? Объясните в каждом случае форму и пространственную направленность атомных орбиталей.

8. Укажите соединения, все атомы которых лежат в одной плоскости:

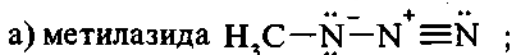


9. Дать определение σ - и π -связям. Укажите, какие из связей в нижеприведенных соединениях относятся к σ - или π -типу, а также орбитали, участвующие в их образовании (в качестве иллюстрации это сделано для первого соединения):



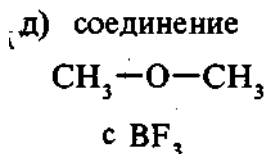
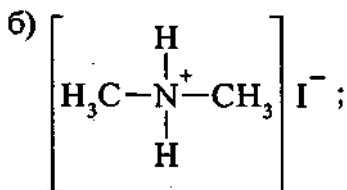
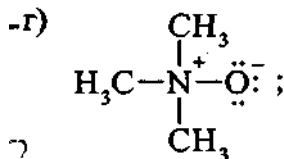
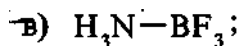
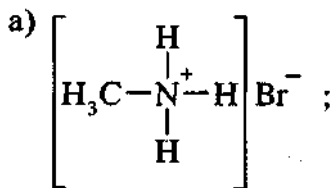


10. Нарисуйте атомно-орбитальные модели молекул:



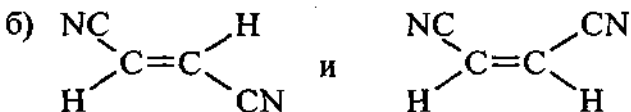
Каково пространственное строение этих молекул ? Изобразите σ -связывающие МО. Какие АО участвуют в образовании связей C-N и N-N в соединении а) и C-N и N-N в соединении б) ?

11. В каком случае донорно - акцепторное - взаимодействие приводит к семиполярной связи ? В чем ее отличие от ионной и ковалентной ? Какие из приведенных соединений имеют семиполярную связь:

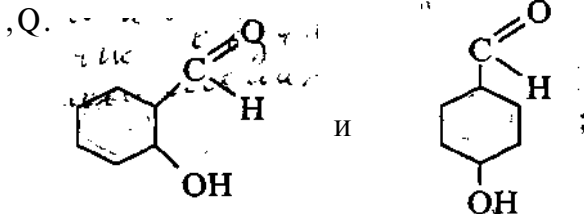


12. Длина связи C=C составляет 1,34Å, связи H-H - 0,60Å; вычислите длину связи C-H при втором углеродном атоме в соединении $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$. Короче она или длиннее, чем одна из связей C-H при атоме C₃? Почему?

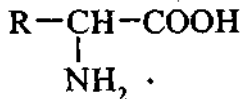
13. Какое соединение в каждой из перечисленных ниже пар имеет больший дипольный момент:



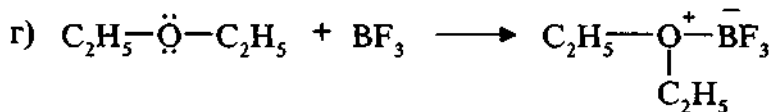
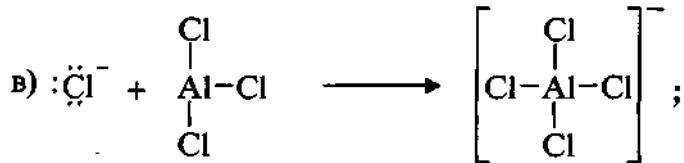
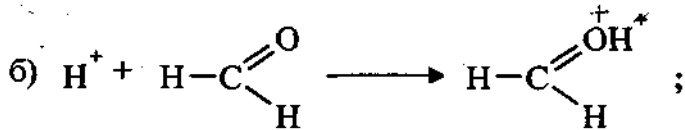
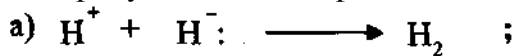
14. Укажите более высококипящее вещество в каждой паре:



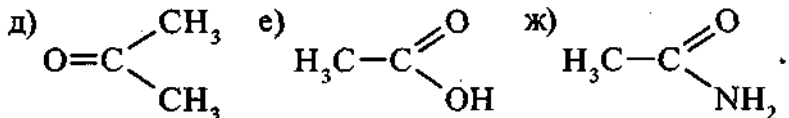
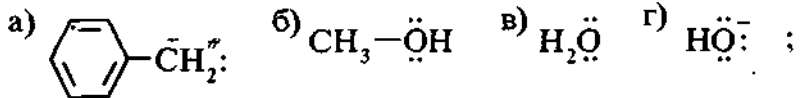
15. Объясните причину отсутствия летучести у α-аминокислот:



5. Каждая из следующих реакций представляет собой реакцию между кислотой Льюиса и основанием Льюиса. Укажите кислоту Льюиса и основание Льюиса среди исходных продуктов каждой реакции:

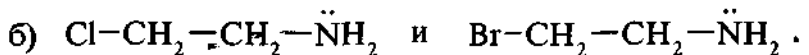
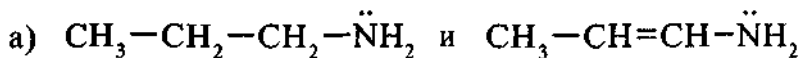


6. Каковы сопряженные кислоты следующих оснований:

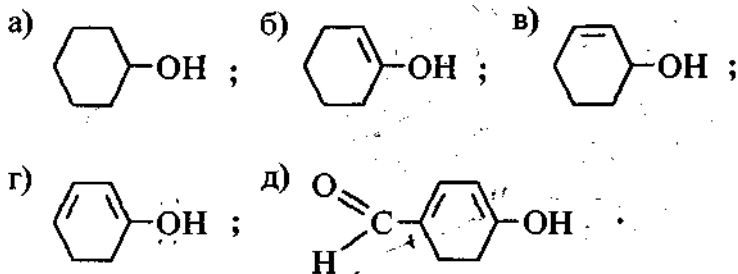


7. Как влияет структура кислоты и сопряженного с ней основания на кислотность (основность) соединения ?

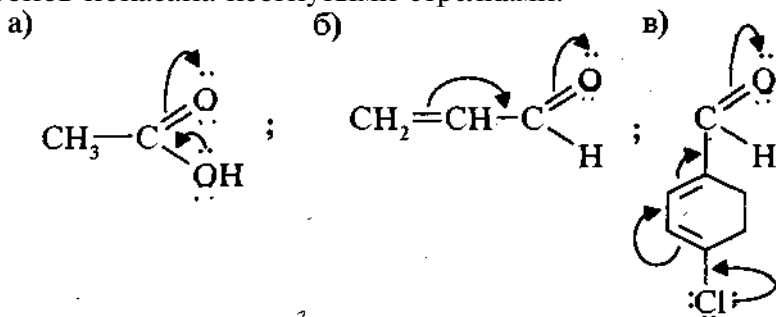
8. Сравните основности следующих соединений:



9. Расположите соединения в порядке-уменьшения силы кислот:

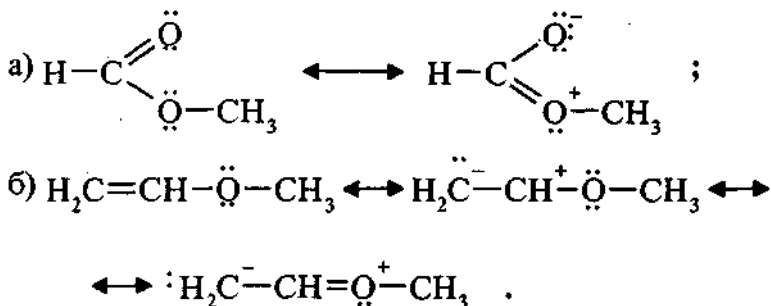


10. В формулах приведенных соединениях делокализация электронов показана изогнутыми стрелками:



Опишите строение этих соединений набором предельных (резонансных) структур.

11. Ниже представлены предельные структуры, описывающие строение: метилформиата (а), винилметилового эфира (б):



Опишите делокализацию электронов указанных соединений одной структурной формулой, дополненной изогнутыми стрелками.

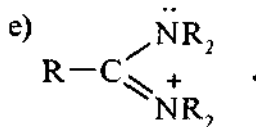
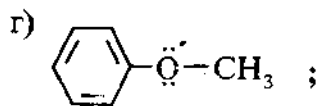
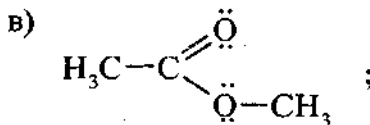
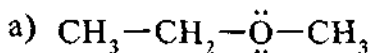
2. Приведите граничные структуры для соединений:

а) HN_3 азотистоводородная кислота;

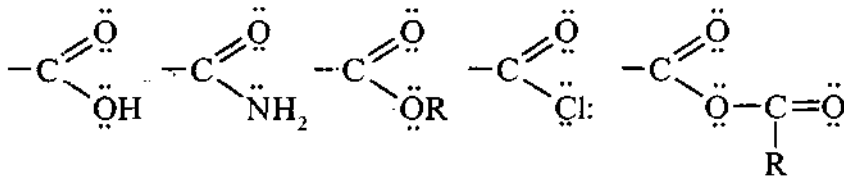
б) CH_3CN ацетонитрил.

Какая из структур дает наибольший вклад в резонансный гибрид этих молекул? Обоснуйте Ваш выбор.

13. Укажите электронные эффекты, оказываемые гетероатомами в следующих соединениях:



14. Расположите перечисленные ниже группы в порядке возрастания -M-эффекта:



15. Дайте определения понятиям:

а) гетеролитический разрыв σ -связи;

б) гомолитический разрыв σ -связи;

в) электрофил;

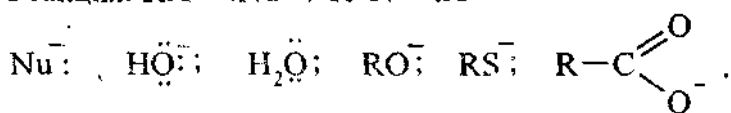
г) нуклеофил;

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

16. Какое из соединений будет легче вступать в реакции Ad_E типа (по $C=C$ -связи) и почему:

- а) $CH_3-CH=CH_2$;
- б) $H_3C-O-CH=CH_2$;
- в) $H_2C=CH-CN$.

17. Расположите перечисленные ниже реагенты в порядке возрастания их нуклеофильной активности в S_N -реакции с одним и тем же субстратом:



2. УГЛЕВОДОРОДЫ

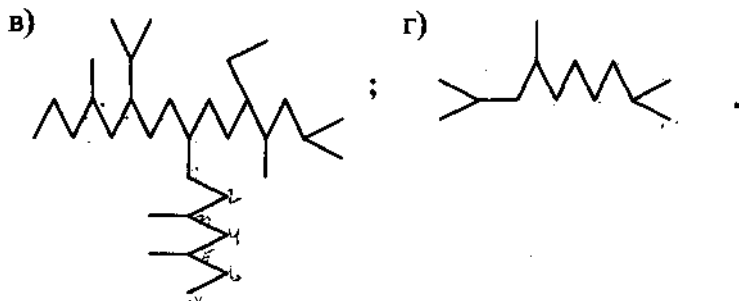
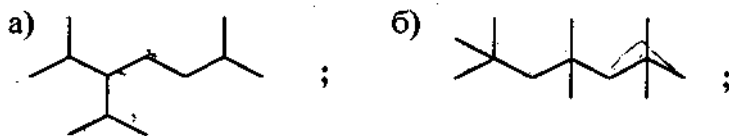
2.1, Предельные углеводороды (алканы)

1. Укажите главнейшие природные источники и методы получения из них предельных углеводородов.

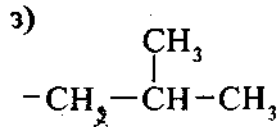
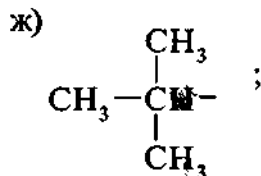
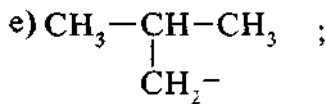
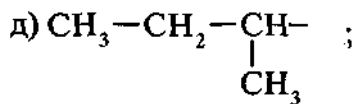
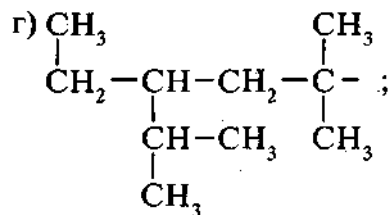
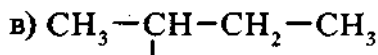
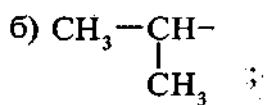
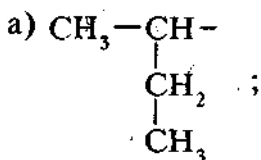
2. Учитывая имеющиеся закономерности, определяющие взаимосвязь физических свойств алканов с их строением, расположите углеводороды в порядке уменьшения их температур кипения:

- а) 3,3-диметилпентан;
- б) н-гептан;
- в) 2-метилгептан;
- г) н-пентан;
- д) 2-метилгексан

3. С помощью языка сжатых формул приведены углеводороды. Напишите эквивалентные им полные структурные формулы и назовите их по рациональной номенклатуре и номенклатуре IUPAC:



4. Назовите приведенные алкилы. Отметьте идентичные:



5. Напишите структурные формулы соединений, назовите их:

- а) метилизобутилметан;
- б) метилди-трет-бутилметан;
- в) изобутилизопропилметан.

6. Напишите структурную формулу наиболее богатого металльными группами углеводорода состава C_8H_{18} , получите его всеми возможными способами.

7. Алкан имеет плотность паров по воздуху 4,414. Определите формулу алкана.

8. Установите строение карбоновой кислоты, которая при сплавлении со щелочью образуют изобутан, а электролиз водного раствора ее соли приводит к 2,5-диметилгексану. Напишите схемы реакций.

9. Что понимают под термином "конформация молекулы" ? Учитывая вращение только вокруг указанной чертой связи, приведите формулы Ньюмена наиболее устойчивых конформеров:

10. Объясните, почему для алканов характерны реакции радикального замещения ?

11. Напишите реакцию монохлорирования 2-метилбутана. Опишите отдельные стадии свободнорадикального цепного процесса. Какие углеводородные радикалы образуются в медленной стадии ? Сравните их устойчивость. В каком направлении скорость реакции будет наибольшей ?

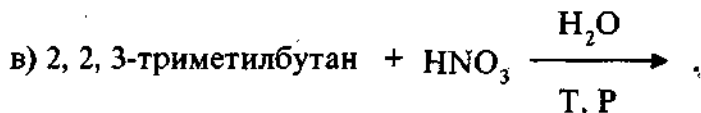
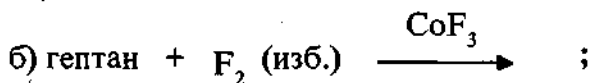
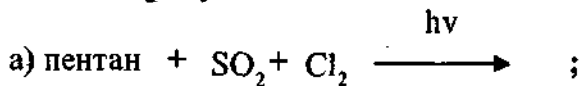
12. Установите строение углеводорода C_6H_{14} , при монобромировании которого образуется третичное бромпроизводное $C_6H_{13}Br$; углеводород C_6H_{14} может быть получен по способу Вюрца и по Кольбе без побочных продуктов (привести реакции).

13. С помощью каких реакций можно осуществить переходы:

- а) пропан \rightarrow 2,3-диметилбутан;

б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} \rightarrow$ 2-нитробутан.

14. Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся продукты:



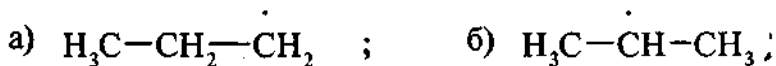
15.1). Фотохимическое окисление 2-метилпентана дает гидропероксид, образованию которого способствует присутствие инициатора - пероксида бензоила. Приведите структуру этого гидропероксида и механизм его образования.

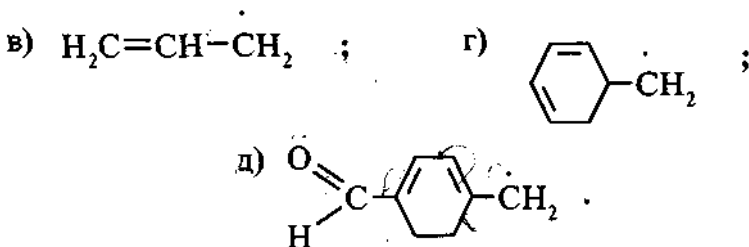
2). Образовавшийся гидропероксид разлагается при нагревании, давая спирт и симметричный кетон (R_2CO). Каковы продукты разложения ?

16. Осуществите крекинг 2,2-диметилпентана. Какие свободные радикалы могут при этом образоваться ? Покажите, какие низкомолекулярные углеводороды (алканы и алкены) могут быть получены в результате последующих превращений радикалов ?

17. При хлорировании алканов (20°C на свету) относительные скорости замещения третичного, вторичного и первичного атомов водорода составляют 5:3,8:1. Используя эти данные, рассчитайте изомерный состав смеси, которая образуется при монохлорировании изобутана.

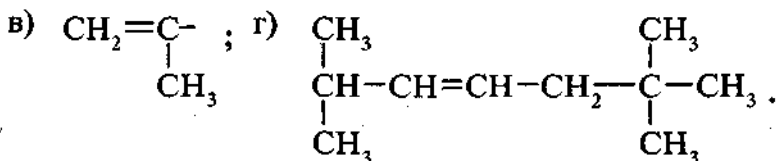
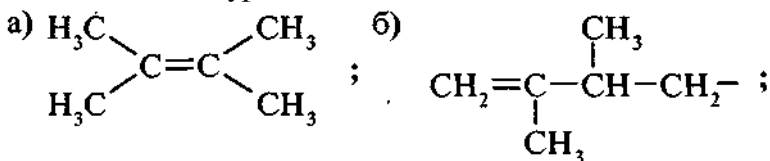
18. Расположите приведенные ниже радикалы в порядке уменьшения их стабильности:





2.2. Этиленовые углеводороды (алкены)

1. Назовите приведенные ниже соединения и радикалы по IUPAC-номенклатуре:

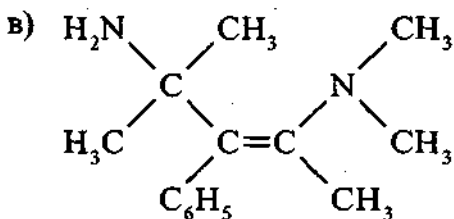
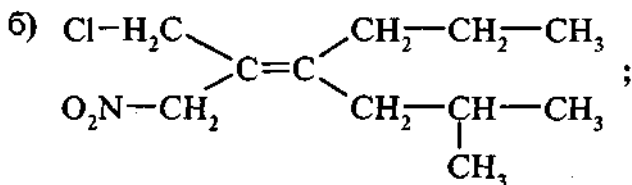
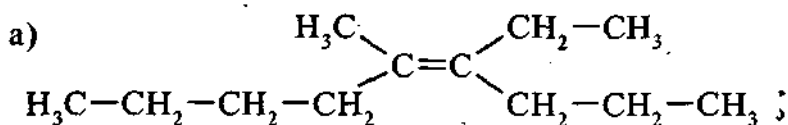


2. Какие соединения называются цис-транс-изомерами ? В чем отличие понятий "конформация" и "конфигурация" ? Подтвердите примерами.

3. Какой особенностью строения двойной связи обусловлено появление в ряду алкенов геометрической изомерии ? Объясните, почему цис-транс-изомеризация алкенов требует большей затраты энергии, чем взаимные превращения конформаций у алканов ?

4. Напишите формулы E- и Z-изомеров 1-хлор-2-бромбутена-I и 1-хлор-1-бромбутена-1.

5. Назовите алкены и обозначьте их конфигурации по E, Z-системе:



6. Представьте схемы синтеза следующих соединений:

а) пропилена из метилацетилена;

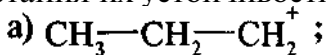
б) пентена-2 из 2-бромпентана, из пентанола-1, из 2,3-дибромпентана;

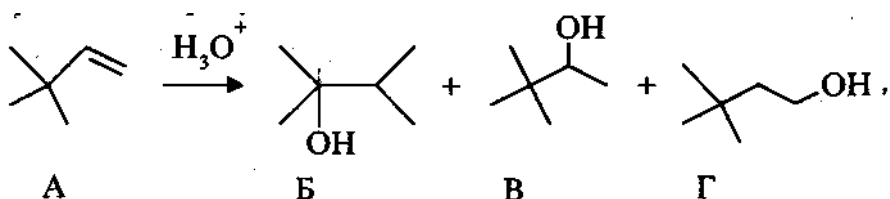
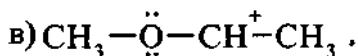
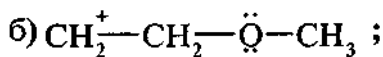
в) 2-метилгексена-2 из спирта, из алкилгалогенидов.

7. Предложите наиболее целесообразные пути синтеза 2,4-диметилпентена-1 и 2,4-диметилпентена-2 из одного и того же исходного соединения - 2,4-диметил-2-хлорпентана. Представьте переходные состояния, предшествующие образованию данных алкенов.

8. Нарисуйте атомно-орбитальную модель диимида. Какова гибридизация атома азота в этом соединении? Было показано, что из двух возможных изомеров диимида только один способен восстанавливать алкены. Объясните причину этого явления.

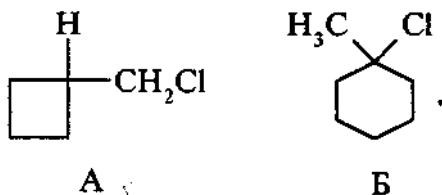
9. Какие частицы называются карбокатионами? Расположите следующие карбокатионы в порядке возрастания их устойчивости:





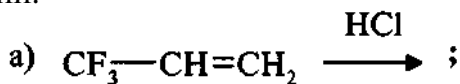
Объясните, почему это происходит.

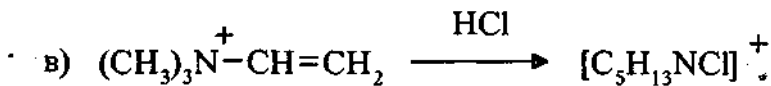
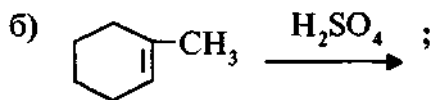
12. В условиях ионного присоединения метиленикклобутан реагирует с HCl , образуя соединение А; метиленикклогексан в тех же условиях дает соединение Б. Объясните это.



13. Что общего между ионным присоединением по правилу Марковникова, ионным присоединением против правила Марковникова и свободнорадикальным присоединением против правила Марковникова ?

14. Предскажите основные продукты следующих реакций:





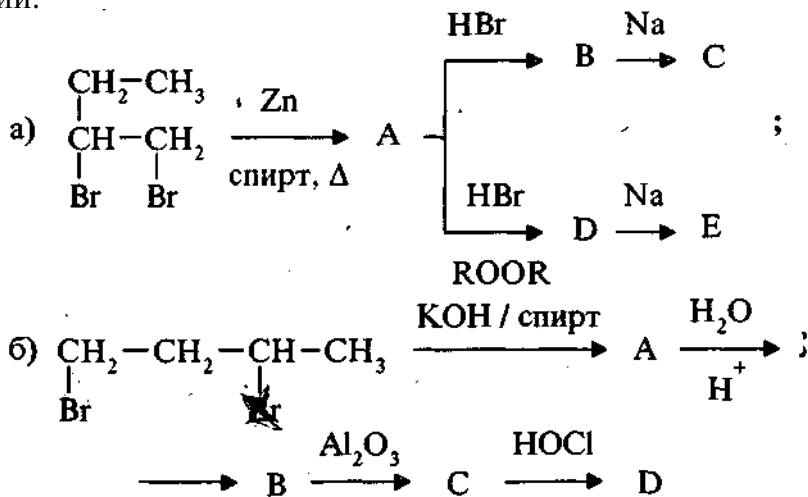
15. Как химическим путем можно разделить смесь н-пентана и пентена-1 ?

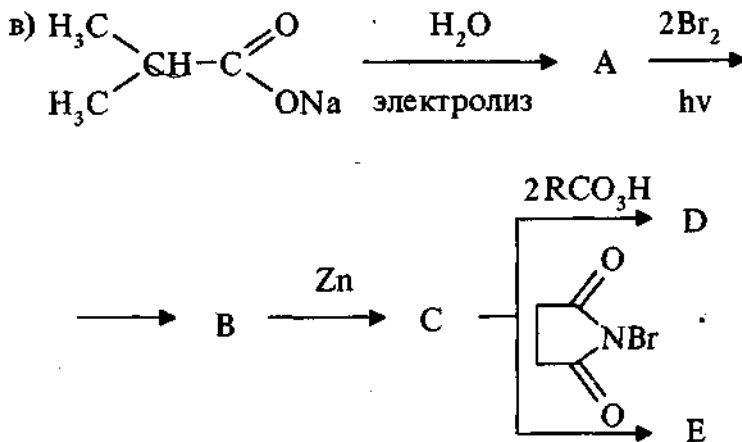
16. 1). Дайте определение понятиям: полимеризация, мономер, олигомер, полимер, степень полимеризации, структурное звено.

2). Установите строение мономера, если известно, что его димер в результате озонлиза образует смесь ацетона и триметилуксусного альдегида.

17. Напишите структурную формулу соединения состава C_6H_{12} , если известно, что оно обесцвечивает бромную воду, при гидратации образует третичный спирт состава $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$ (т.е. OH -группа находится при третичном атоме углерода), а при окислении хромовой смесью - ацетон и пропионовую кислоту ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$). Напишите уравнения реакций.

18. Напишите уравнения всех последовательных реакций:





19. Алкен (образующий при гидробромировании единственный продукт - 2-бромпентан), массой 0,7 г присоединил бром массой 1,6 г. Определите формулу алкена и докажите его строение.

2.3. Диеновые углеводороды (алкадиены)

1. Напишите структурные формулы изомерных диеновых углеводородов состава C_5H_8 . Назовите их по ШРАС-номенклатуре. К какому типу диенов относится каждый из них?

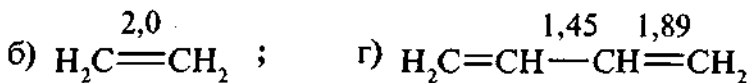
2. Нарисуйте формулы следующих геометрических изомеров:

- Е,Е-октадиена-3,5 (для S-цис-конформации);
- Е,2-октадиена-3,5 (для S-транс-конформации).

3. Получите диеновые углеводороды из следующих соединений:

- 1,3-дихлор-2-метилбутана;
- 2,3-дибромбутена-1.

4. Ниже приведен порядок связи (число ковалентных связей между атомами углерода) для этана, этилена, ацетилен и дивинила:



Почему для дивинила эти величины являются дробными ?

5. Дайте определения понятию "энергия сопряжения". Чему равна эта энергия для бутадиена-1,3 ? Как ее можно определить?

6. Объясните, почему теплота гидрирования пентадиена-1,4 (254,56 кДж/моль) вдвое больше теплоты гидрирования бутена-1, а у бутадиена она составляет лишь 239 кДж/моль.

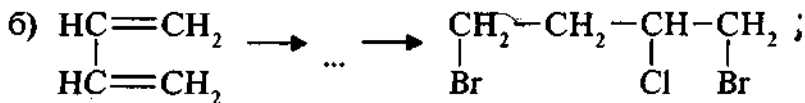
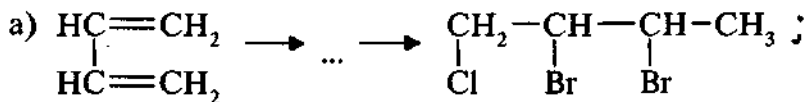
7. Почему протонирование по атомам углерода C_2 и C_3 2-метилбутадиена-1,3 можно расценивать как несущественное ?

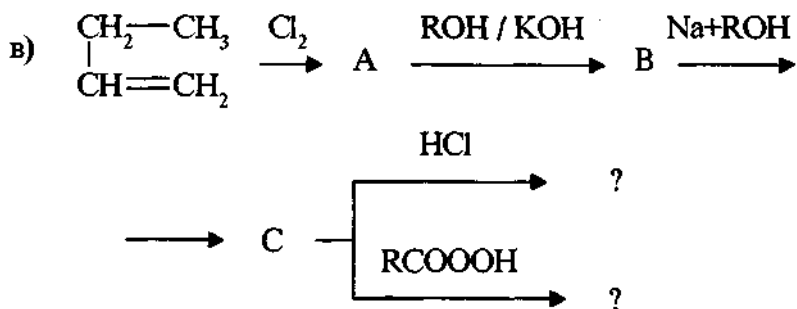
8. Как будет протекать взаимодействие гексадиена-2,4 с бромом (1 моль) в следующих условиях:

а) при низкой температуре (-15°C) (кинетический контроль) ;

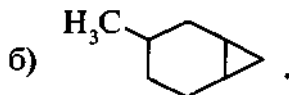
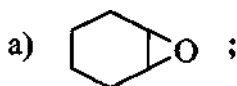
б) при комнатной температуре (термодинамический контроль) ?

9. Осуществите превращения:

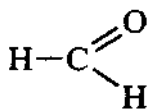
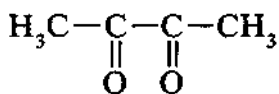




10. Исходя из ациклических органических соединений и используя любые неорганические реагенты, предложите синтез следующих соединений:



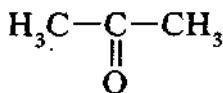
11. Какова структурная формула углеводорода C_6H_{10} , который при озонлизе образует смесь диацетила и формальдегида:



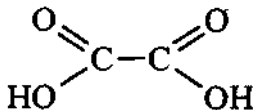
диацетил

формальдегид

12. При окислении углеводорода C_3H_{14} образуется ацетон и щавелевая кислота. Какова структурная формула этого углеводорода ?

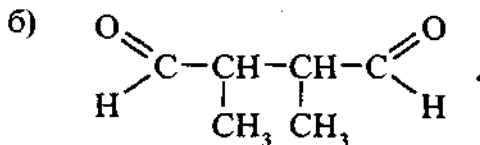
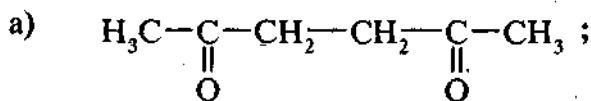


ацетон

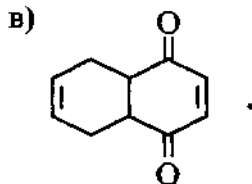
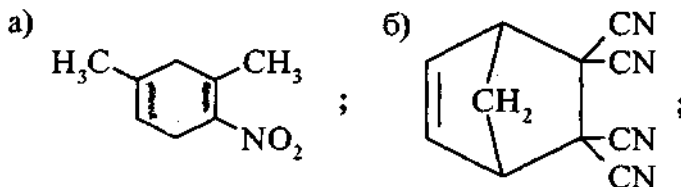


щавелевая кислота

13. Установите строение полимеров, при озонлизе которых образуются соединения:



14. Укажите диены и диенофилы, при взаимодействии которых образуются следующие аддукты реакции Дильса-Альдера:



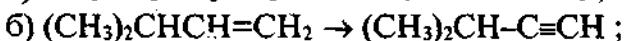
2.4. Ацетиленовые углеводороды (алкины)

1. Напишите структурные формулы следующих ацетиленовых углеводородов:

- диизопропилацетилена;
- трет-бутилацетилена;
- втор-бутиламилацетилена;
- винилацетилена;
- октадиен-1,7-ина-4;
- $\text{DC}\equiv\text{C}-\text{CD}_2$

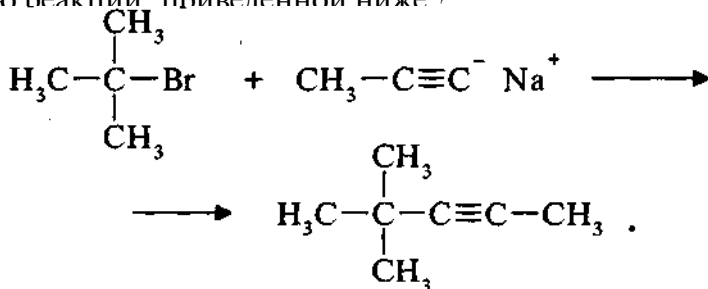
Назовите их по номенклатуре IUPAC.

2. Действием каких реагентов можно осуществить следующие превращения:



3. Какова природа тройной связи в ацетилене с точки зрения современных представлений ?

4. Почему нельзя получить 4,4-диметилпентин-2 с помощью реакции приведенной ниже ?



5. Сколько молекул бромистоводородной кислоты можно отщепить от 1,2-дибромциклогексана при действии амида натрия ?

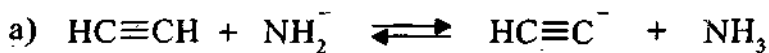
6. При действии амида натрия на ацетилен получают соединение, которое после обработки изопропилхлоридом образует соединение А, содержащее тройную связь. Соединение А при обработке раствором Cl_2 в воде дает соединение Б. Что более реакционноспособно по отношению к карбаниону - соединение Б или вещество, полученное при гидратации соединения А в присутствии соли ртути ? ,

7. Как объяснить:

а) изменение кислотных свойств в ряду: ацетилен ($\text{pK}_a = 26$) > этилен ($\text{pK}_a = 36$) > этан ($\text{pK}_a > 40$);

б) более кислые свойства цианистого водорода по сравнению с ацетиленом?

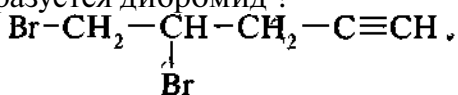
8. Определите, что является кислотой, а что основанием в нижеприведенных реакциях:



9. Расположите приведенные углеводороды в ряд по возрастанию их реакционной способности в реакциях электрофильного присоединения:

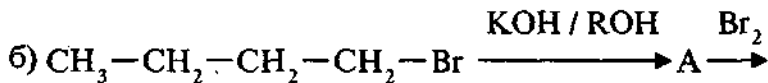
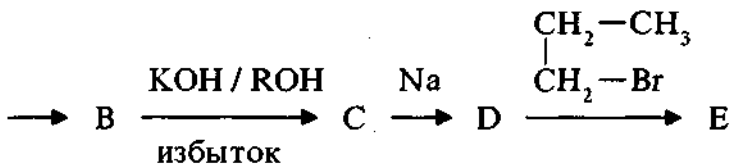
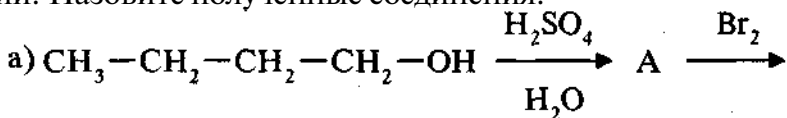
- пропилен;
- метил ацетилен;
- 2-метилпентадиен-2,4.

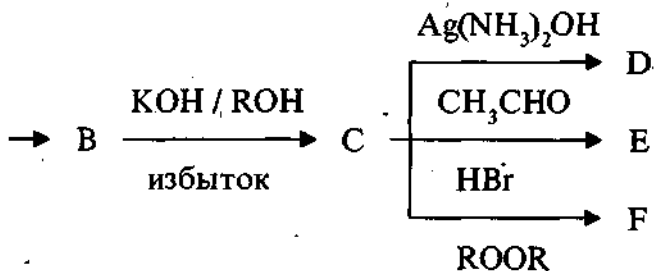
10. Объясните, почему при действии брома (1 моль) на аллилацетилен образуется дибромид?



11. Приведите несколько способов получения бутана из ацетилена.

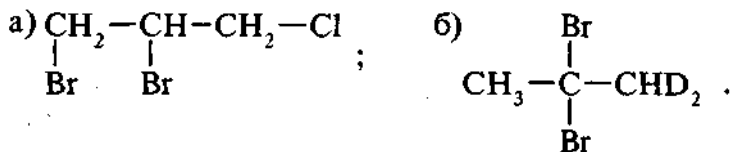
12. Напишите полные уравнения всех последовательных реакций. Назовите полученные соединения:



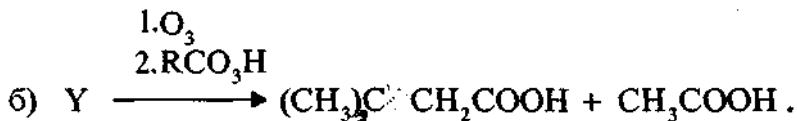
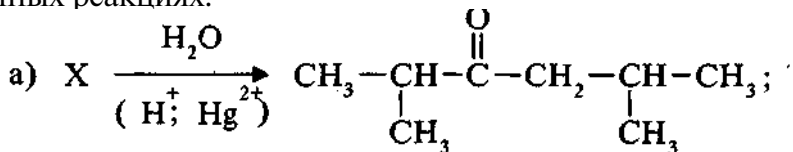


(для стадии F приведите механизм реакции)

13. Предложите наиболее целесообразные пути синтеза следующих соединений, используя в качестве исходного вещества ацетилен:



14. Какие алкины (X,Y) следует использовать в указанных реакциях:



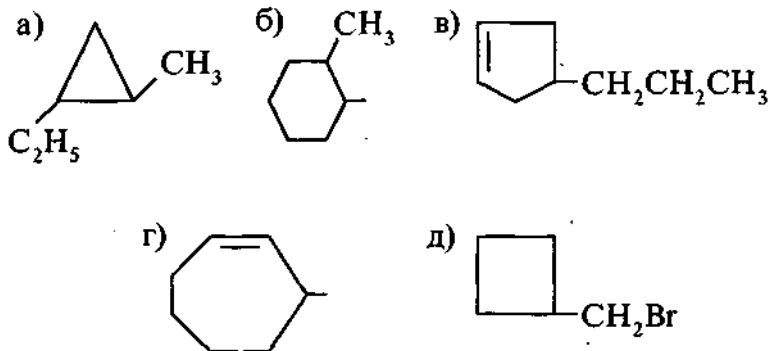
15. Из ацетилена объемом 3,36 л (нормальные условия) получили бензол объемом 2,5 мл. Определите выход продукта, если плотность бензола равна 0,88 г/мл.

16. Вам дали отдельные образцы бутена-1, бутена-1, бутена-2 и октана. С помощью каких реакций Вы сможете их идентифицировать ?

2.5. Алициклические соединения

1. В чем сущность теории напряжения Байера ? Каковы современные представления о причинах, обуславливающих устойчивость циклов ?

2. Назовите следующие соединения и радикалы:



3. Приведите реакции, подтверждающие различную прочность циклов. Рассмотрите причины.

4. Напишите структурные формулы:

- а) цис-1,2-дибромциклогексана;
- б) транс- 1,2-дибромциклогексана;
- в) цис-1,3-дибромциклогексана.

5. Сравните понятия "конфигурация" и "конформация" и поясните их на примере следующих соединений: бутена-2 и 1,2-диметилциклогексана.

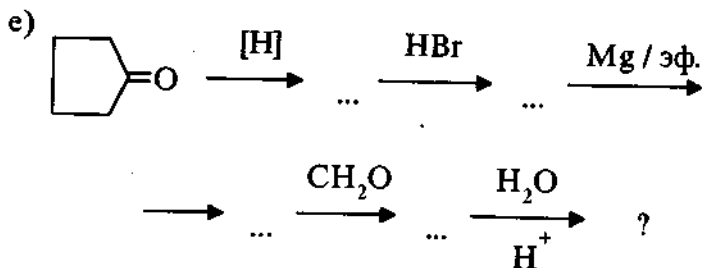
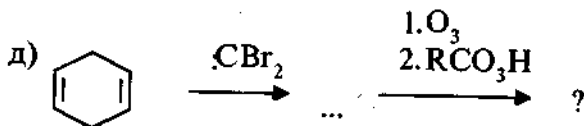
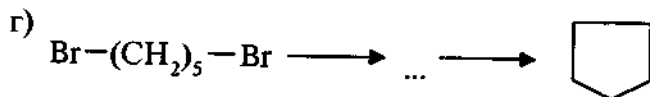
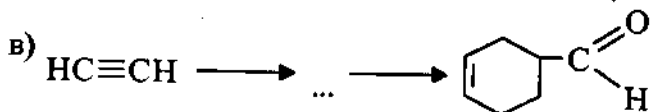
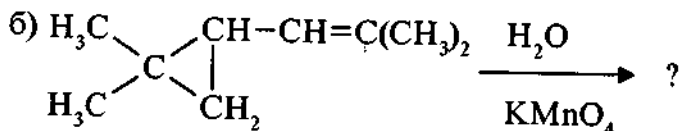
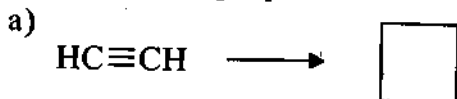
6. Какие конформации возможны для транс-циклогексан-1,2-дикарбоновой кислоты? Изобразите их. Какая из них является более устойчивой?

7. Дипольный момент транс-1,2-дибромциклогексана равен 2,1 Д. Какой вывод можно сделать о конформации этого соединения ?

8. Получите следующие соединения:

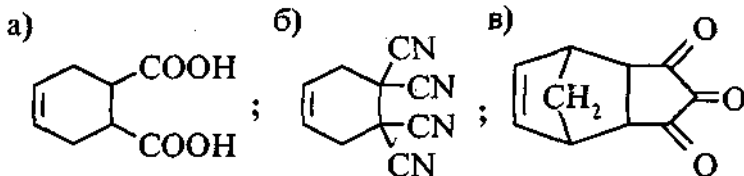
- а) 1,2-диметилциклобутан;
- б) метилциклопропан;
- в) 1,2-диметилциклогексан (из соответствующей двухосновной кислоты).

9. Осуществите превращения:

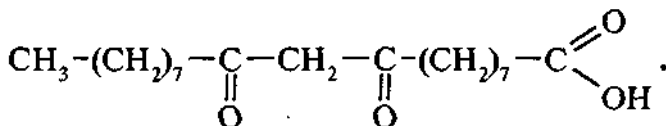


10. Предложите способ очистки циклопропана от следов пропилена. Напишите схему реакций.

11. Реакциями диенового синтеза получите следующие соединения:

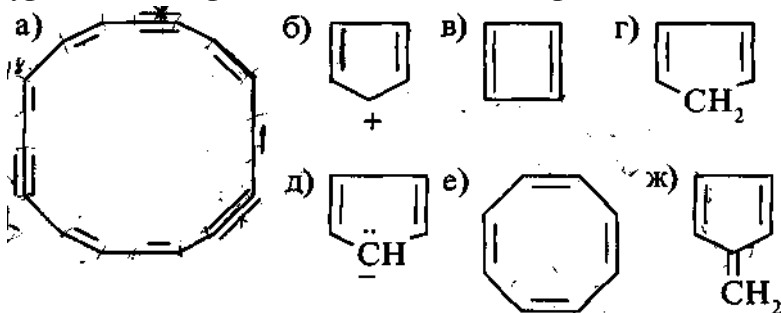


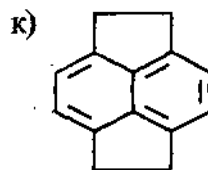
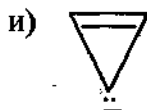
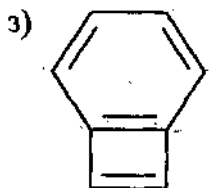
12. Какое строение имеет стрекуловая кислота, входящая в состав жиров, если она обесцвечивает бромную воду, а при озоноллизе образует 9,11-диоксононандекановую кислоту:



2.6. Углеводороды ряда бензола

1. Дать современную интерпретацию понятия "ароматичности". Перечислите критерии ароматичности. Сформулируйте правило Хюккеля. Какие из приведенных структур являются ароматическими и антиароматическими:

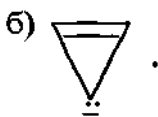
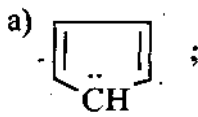




2. Приведите факты, которые указывают на равноценность всех шести углерод-углеродных связей бензольного кольца, а также всех шести атомов водорода.

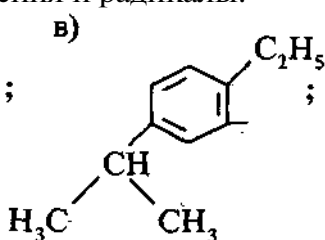
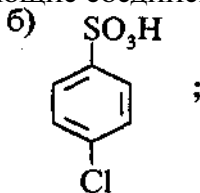
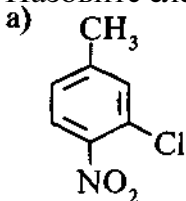
3. Почему следует ожидать, что молекулярный дипольный момент бензола будет равен 0 Д?

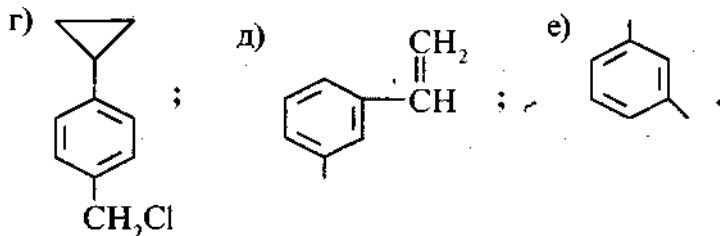
4. Для оценки устойчивости нижеприведенных соединений по относительной энергии молекулярных орбиталей в них воспользуйтесь графическим методом Фроста:



5. Назовите не менее пяти циклических структур, содержащих по 10 циклических пи-электронов. Какие из них будут проявлять ароматические свойства, а какие нет. Обоснуйте ответ.

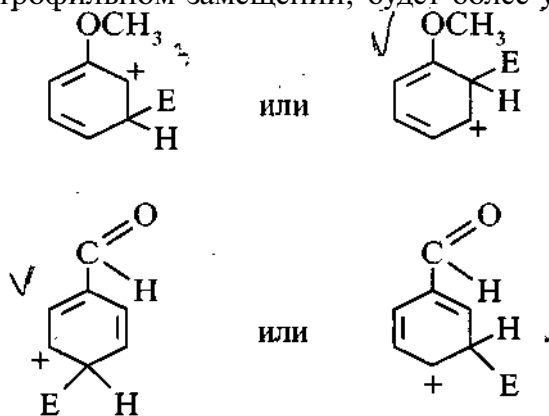
6. Назовите следующие соединения и радикалы:





7. В каком отношении реакция электрофильного замещения в ароматическом ряду напоминает реакцию типа S_N1 ? В чем их различие?

8. Какой из следующих катионов, образующихся при электрофильном замещении, будет более устойчив:



9. Используя соответствующие энергии связей, рассчитайте теплоты реакции хлора с бензолом, приводящих:

а) к хлорбензолу;

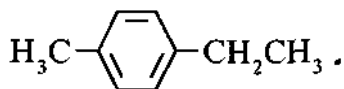
б) к 1,2-дихлорциклогексадиену-3,5.

Какая реакция энергетически выгоднее - замещение или присоединение?

10. Какие факторы влияют на количественное соотношение орто- и пара-изомеров при электрофильном замещении в бензольном ядре? Приведите примеры.

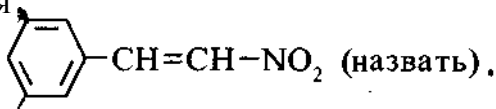
11. Напишите механизм алкилирования бензола изопропиловым спиртом в присутствии BF_3 как катализатора.

12. Предложите путь синтеза:

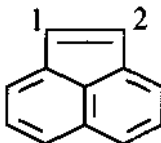


13. Представьте энергетическую диаграмму для нитрования фенилтриметиламмония в мета- и пара-положения.

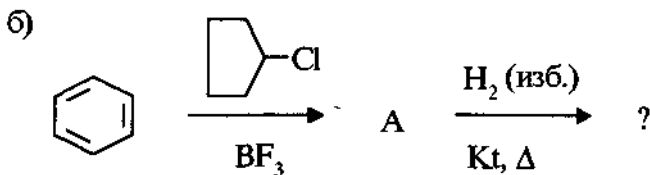
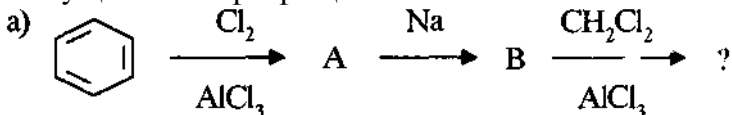
Сравнив резонансные структуры для случая пара-замещения с соответствующими структурами для мета-замещения при реакции нитрования, объясните, какой преимущественно продукт образуется при нитровании соединения

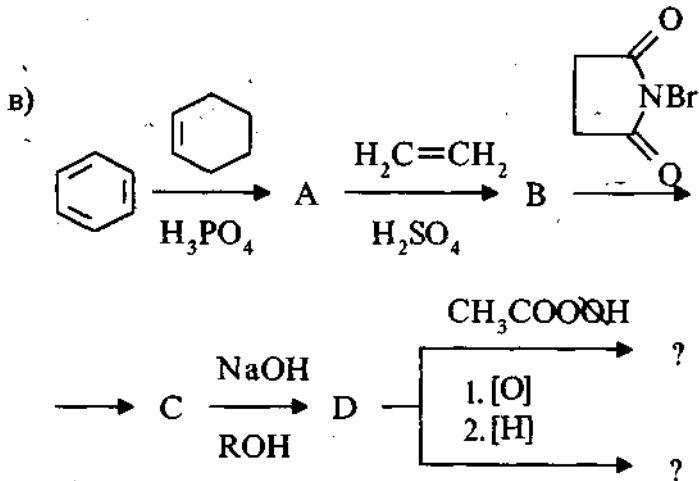


15. Покажите, каким образом можно качественно предсказать (и доказать) характер 1,2-связи в аценафтилене:

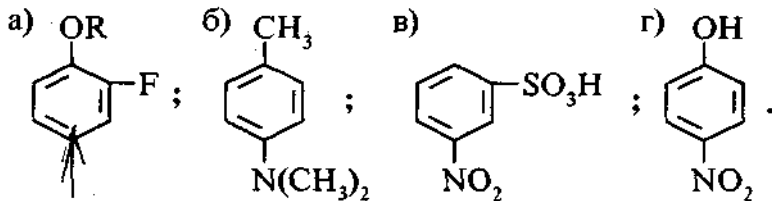


16. Осуществите превращения:





17. Определите положение, в котором преимущественно будет протекать электрофильное замещение следующих соединений:

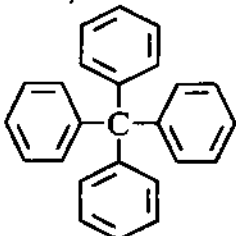


18. Определите строение соединения C_8H_8 , которое обесцвечивает бромную воду, легко полимеризуется, при окислении дает бензойную кислоту.

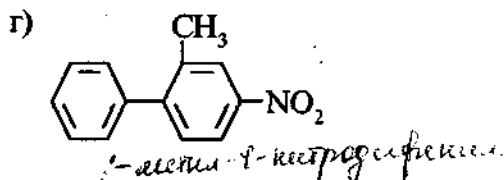
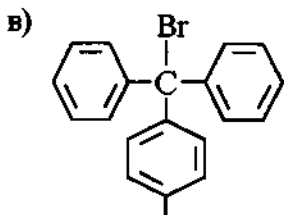
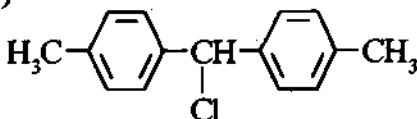
2.7. Многоядерные ароматические соединения

1. Назовите следующие соединения и радикалы:

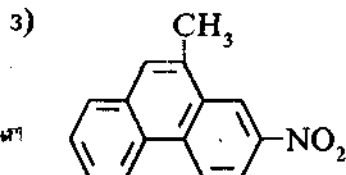
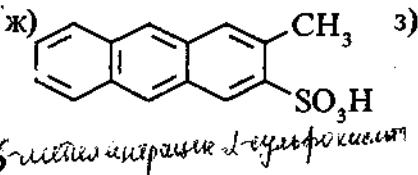
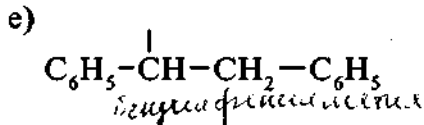
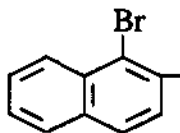
а) тетрафенилметан



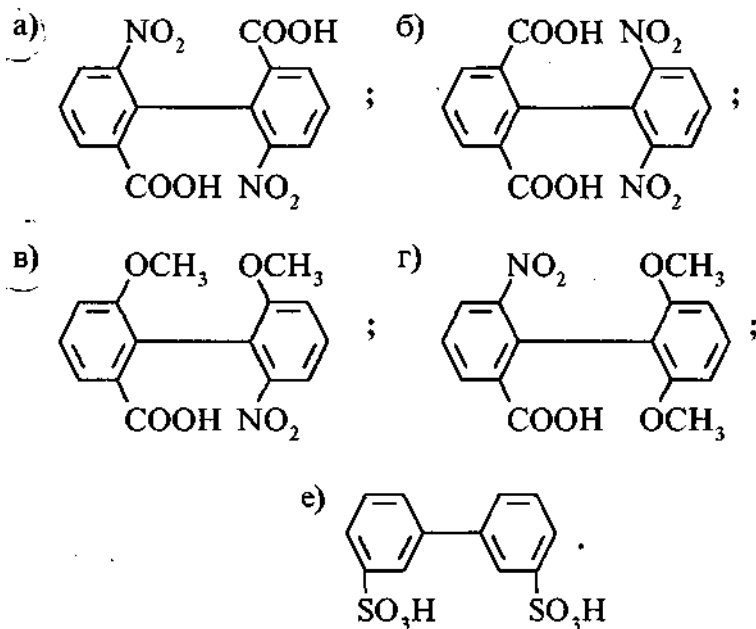
б) бис-(4-метилфенил)-хлорметан



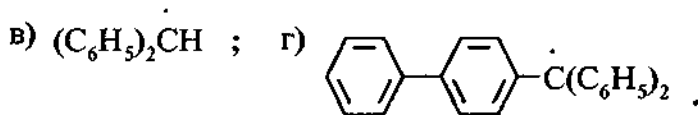
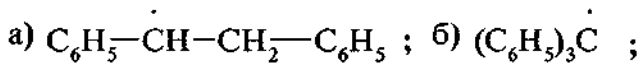
д) дифенил-4-нитрофенилбромид



2. Какие особенности строения производных дифенила связаны с появлением у них оптической изомерии (атропизомерии)? Из приведенных соединений выделите те, которые могут существовать в виде энантиомеров.



3. Расположите следующие свободные радикалы в ряд по возрастанию их устойчивости:

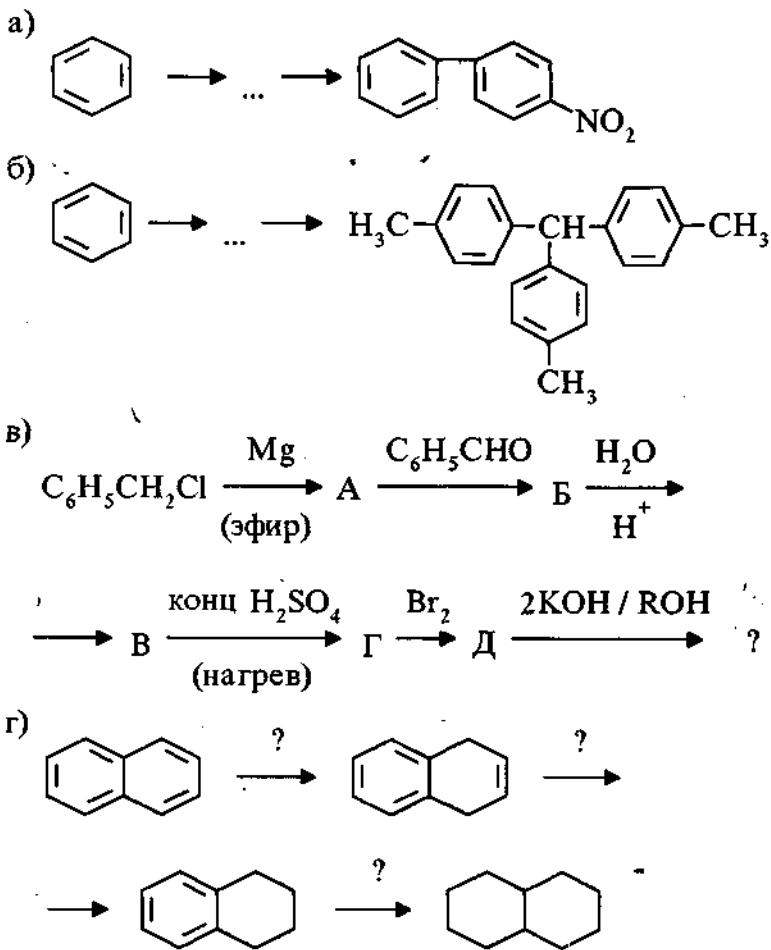


Дайте объяснения.

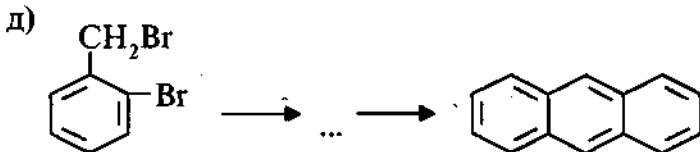
4. Сравните ароматический характер нафталина и бензола.

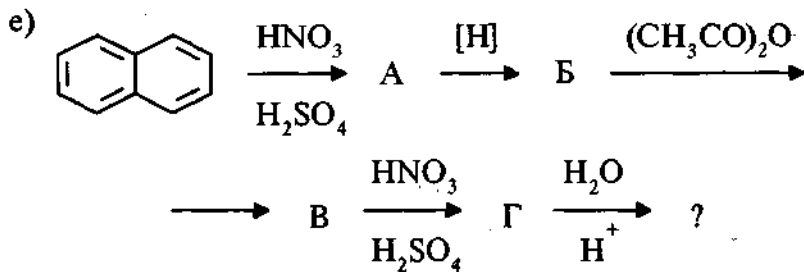
5. Сравните и объясните различную способность нафталина и бензола к реакциям присоединения.

6. Осуществите превращения:



Какая из этих стадий протекает наиболее трудно и почему?

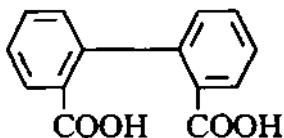




7. Сравните ненасыщенный характер антрацена и фенантрена. Какое из этих соединений будет вступать в реакцию с малеиновым ангидридом?

8. Какое строение имеет углеводород $\text{C}_{14}\text{H}_{14}$, при окислении которого хромовой смесью получается только бензойная кислота?

9. Напишите структурную формулу углеводорода состава $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$, образующего при окислении дифеновую кислоту:



ЛИТЕРАТУРА

1. Веселовская Т. К., Мачинская И. В., Пржиялговская Н. М. Вопросы и задачи по органической химии. М.: Высшая школа, 1988.

2. Альбицкая В. М., Серкова В. И. Задачи и упражнения по органической химии. М.: Высшая школа, 1983.

3. Барле Р., Пьер Ж.-Л. Пособие для изучающих органическую химию / Пер. с фр. Н. Д. Антонова, Ю. А. Устынюк. М.: Мир, 1971.

4. Гото Т., Хирата И., Стоут Г. Современная органическая химия в вопросах и ответах / Пер. с англ. Н. С. Зефиоров. М.: Мир, 1971.

5. Шабаров Ю. С. Органическая химия. М.: Химия, 1994.4.1,2.

6. Терней А. Современная органическая химия / Пер. с англ. Под ред. Н. Н. Суворова. М.: Мир, 1981. Т. 1.

7. Задачи и упражнения по органической химии. М.: Изд-во МГУ, 1971.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
1.1. Типы химической связи, их характеристики и свойства	3
1.2. Структуры Льюиса. Классификация реагентов и реакций	7
2. Углеводороды	11
2.1. Предельные углеводороды (алканы)	11
2.2. Этиленовые углеводороды (алкены)	15
2.3. Диеновые углеводороды (алкадиены)	19
2.4. Ацетиленовые углеводороды (алкины)	22
2.5. Алициклические соединения	26
2.6. Углеводороды ряда бензола	28
2.7. Многоядерные ароматические соединения	33
Литература	37

Корректор Н.П.Баринова
Компьютерная верстка А.В.Скугарев

ПР № 020316 от 04.12.96 г. Подписано в печать 07.04.97.
Формат 60x841/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Объем 2,5 печ. л., 2,6 уч.-изд. л. Тираж 250 экз. Заказ № 801.
Издательство Самарского университета. 443011, г. Самара,
ул. Акад. Павлова, 1.
ОАО ПО "СамВен". 443099, г. Самара, ул. Венцека, 60.