Практическое занятие № 21

Алифатические углеводороды

Алканы

1. Какие из следующих углеводородов: C_5H_{12}, C_7H_{14}, C_8H_{18}, $C_{10}H_{22}$, $C_{22}H_{44}$, C_8H_6 являются предельными?

2. Напишите молекулярные формулы предельных углеводородов, содержащих 9, 11 и 40 атомов углерода.

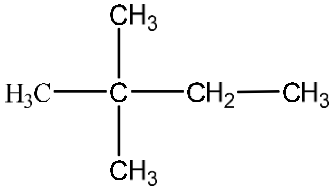
3. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров бутана, пентана, гексана. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК и рациональной номенклатуре.

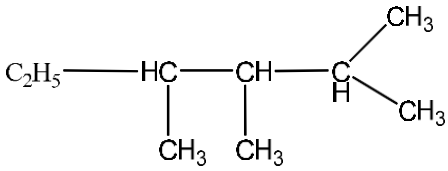
4. Напишите структурные формулы всех изомеров *н*-гептана и назовите их. Укажите число первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода в каждом изомере.

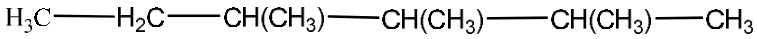
5. Напишите структурные формулы всех возможных изомерных радикалов: C_2H_5, C_3H_7, C_4H_9, C_5H_{11}.

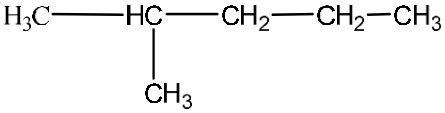
6. Напишите структурные формулы третичных радикалов, соответствующих 2-метилпентану и 3-метилпентану. Назовите их.

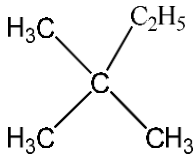
7. Какие из приведенных формул отвечают одному и тому же соединению:

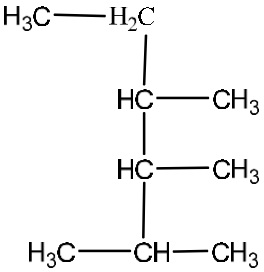
1) 

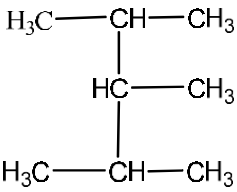
2) 

3) 

4) 

5) 

6) 

7) 

8. Напишите структурные формулы углеводородов и назовите их по другой номенклатуре:

1) диметилизопропилметан;

2) *симм*-изопропил-*втор*-бутилэтилен;

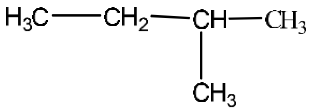
3) 2,3-диметил-3-этилгексан;
4) 2,4-диэтил-3-метил-3-метилпентан;
5) метилэтилпропилметан;
6) метилэтил-*втор*-бутилметан;
7) трипропилметан;
8) 2,3,3,5-тетраметилгексан;
9) ди-*трет*-бутилметан;
10) метилэтилизобутилметан;
11) 2-метилпентан;
12) 4-этилгептан;
13) 2-метил-4-этилгексан;
14) этилдиизопропилметан;
15) 2,3-диметил-3-этилпентан;
16) 2,2,4-триметилпентан;

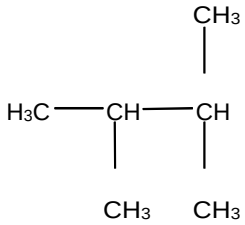
9. Правильно ли построены следующие названия:

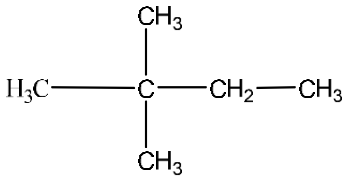
а) 2-этилгексан;
б) 2,2,5-триметилгептан;
в) 3-этилгептан;
г) 2-метил-3-изопропилпентан;
д) 1-метил-3-этилнонан?

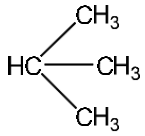
Исправьте неверные названия.

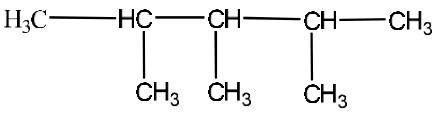
10. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной номенклатуре:

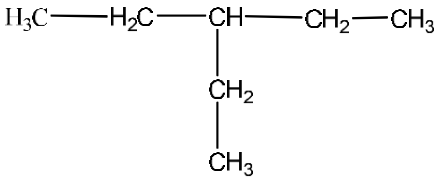
1) 

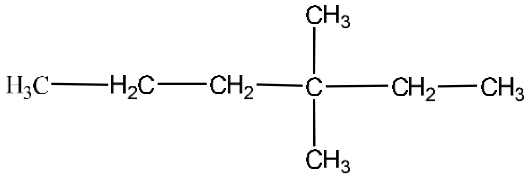
2) 

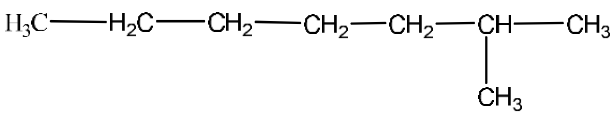
3) 

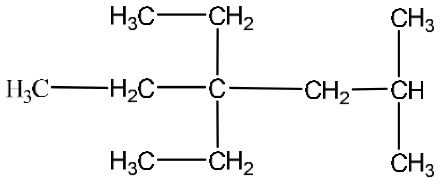
4) 

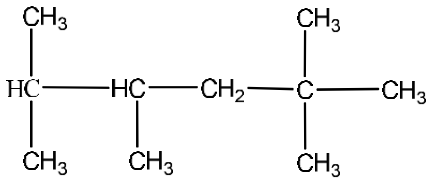
5) 

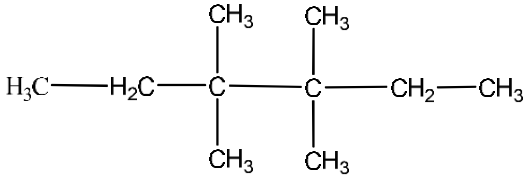
6) 

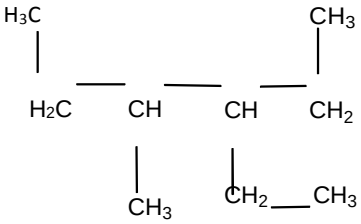
7) 

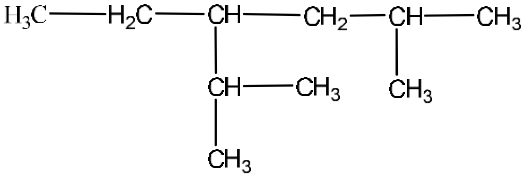
8) 

9) 

10) 

11) 

12) 

13) 

11. Изобразите структурные формулы следующих соединений:

а) 6-изопропил-2,3-диметилдекана;

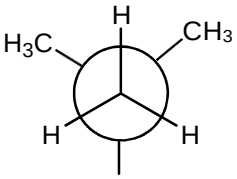
б) 4-*трет*-бутил-3-метилоктана;

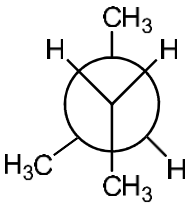
в) девяти алканов, которые имеют молекулярную формулу C_7H_{16}.

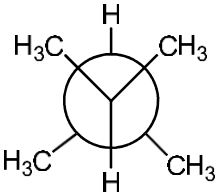
12. Напишите структурную структуру углеводорода состава C_8H_{18} с наибольшим числом метильных групп и назовите его по систематической и рациональной номенклатуре.

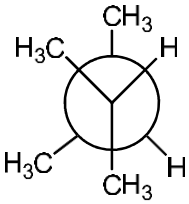
13. Напишите структурные формулы изомерных углеводородов состава C_8H_{18}, имеющих в главной цепи шесть углеродных атомов и назовите их по систематической номенклатуре.

14. В каждой из следующих пар структур определите, являются ли они структурными или конформационными изомерами:

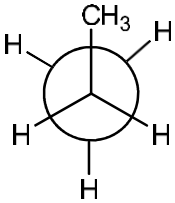
1) 

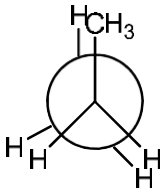


2) 



15. Укажите, какая из двух показанных ниже конформаций пропана более устойчива. Дайте объяснения.



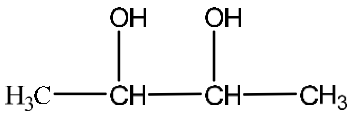


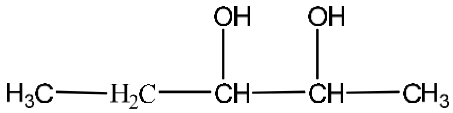
1) 2)

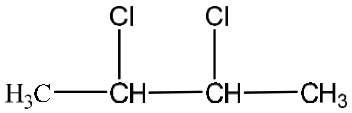
16. Установите наличие или отсутствие хиральных атомов в молекулах:

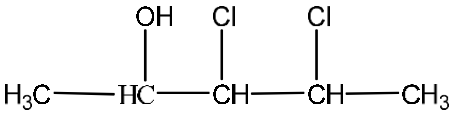
а) 2-хлорпентан;
б) 3-хлорпентан;
в) 1-хлор-2-метилбутан;
г) 2-хлор-2-метилбутан.

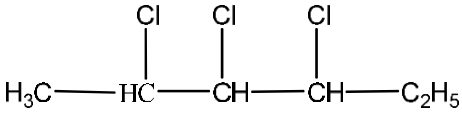
17. Сколько стереизомеров могут существовать для каждого соединения?

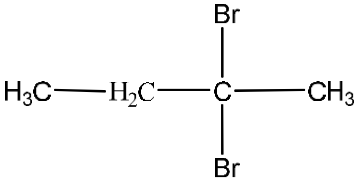
1) 

2) 

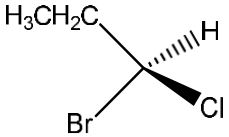
3) 

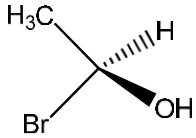
4) 

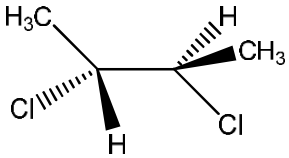
5) 

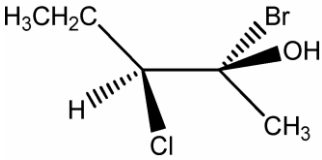
6) 

18. Определите конфигурацию каждого стереоцентра по R, S-номенклатуре. Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК.

1) 

2) 

3) 

4) 

19. Изобразите энантиомеры и обозначьте их конфигурацию по R, S-номенклатуре для следующих соединений:

а) бромфторхлорметан;
б) молочная кислота $CH_3CH(OH)COOH$;
в) аланин $CH_3CH(NH_2)COOH$;
г) глицериновый альдегид $HOCH_2CH(OH)CHO$.

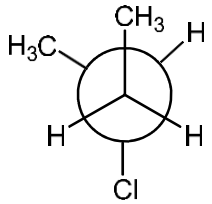
20. Расположите следующие заместители в порядке снижения их старшинства:

а) –Cl, –OH, –SH, $–NH_2$, –H;
б) $–CH_3$, $–CH_2Br$, $–CH_2CH_3$, $–CH_2Cl$, $–CH_2OH$;
в) $–CH(CH_3)_2$, $–CH=CH_2$, $–C(CH_3)_3$, $–CH_2–C_6H_5$;
г) –H, $–NO_2$, $–N(CH_3)_2$, $–CH_2NH_2$;

21. Какие из следующих соединений хиральны и могут существовать в виде энатиомеров?

а) 1,3-дибромбутан;
б) 1,2-дихлорпропан;
в) 1,5-дифторпентан;
г) 3-метилпентан.

22. Ниже показана проекция Ньюмена 2-хлорбутана. Определите ее конфигурацию по R, S-номенклатуре.



23. Какие углеводороды образуются при нагревании с гидроксидом натрия нижеследующих веществ:

а) CH_3CH_2COONa; б) $(CH_3)_2CHCH_2COONa$?

24. Получите реакций декарбоксилирования (сплавление соли соответствующей карбоновой кислоты со щелочью):

а) пропан; б) 2-метилбутан; в)2,3-диметилбутан.

25. Какие углеводороды образуются при электролизе водных растворов калиевых солей уксусной, пропионовой и масляной кислот? Напишите уравнения реакций.

26. Какие углеводороды образуются при полном восстановлении:

а) *н*-бутилового спирта $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$;

б) ацетона CH_3COCH_3;

в) изовалерьяновой кислоты $(CH_3)_2CHCOOH$;

г) этилацетата $CH_3COOC_2H_5$?

27. При нагревании иодистого гексила с иодистоводородной кислотойв запаянной трубке получается углеводород. Напишите уравнение реакции и назовите образующееся вещество. Какой углеводород образуется в этих же условиях из нормального иодистого амила?

28. Какие углеводороды получаются при действии металлического натрия на следующие смеси:

а) иодистый метил и иодистый этил;

б) бромистый этил и хлористый пропил;

в) бромистый изоамил и бромистый этил?

29. Получите реакцией Вюрца:

а) пропан; в) 2-метилбутан;

б) 2,3-диметилпентан; г) 2,5-диметилгексан.

Предложите механизм.

30. Из каких галогензамещенных можно получить реакцией Вюрца *н*-гексан, 2,5-диметилгексан? Какое исходное вещество наиболее целесообразно применять в каждом случае?

31. Получите реакций каталитического гидрирования соответствующего алкина:

а) пропан; б) 2,5-диметилгексан; в) 2,3-диметилбутан.

Укажите условия гидрирования.

32. Напишите уравнение реакции хлорирования 2-метилпентана, протекающей на свету. Приведите радикальный цепной механизм этой реакции.

33. Три различных алкена дают 2-метилбутан при гидрировании в присутствии Ni в этаноле. Напишите структурные формулы алкенов.

34. В лаборатории имеются следующие реактивы:

а) иодистый метил; г) бромистый этил;

б) хлористый изопропил; д) иодистый изобутил;

в) изоамилбромид; е) хлористый амил.

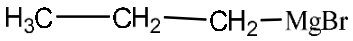
Предложите схему синтеза следующих углеводородов:

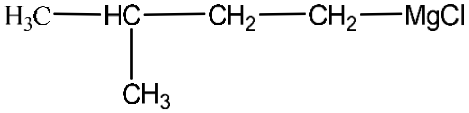
а) *н*-гексан; г) 2,7-диметилоктан;

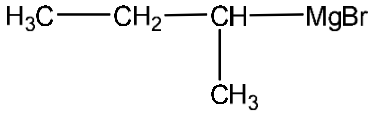
б) *н*-декан; д) 2,6-диметилгептан;

в) 2-метилгексан; е) 2,5-диметилгексан.

35. Для следующих магнийорганических соединений напишите уравнения реакций с водой и назовите полученные вещества:

1) 

3) 

2) 

Как пойдет реакция, если воду заменить метанолом?

36. Алкан формулы C_5H_{12} может быть получен обработкой четырех различных алкилхлоридов $C_5H_{11}Cl$ цинком в водной кислоте. Дайте структурные формулы C_5H_{12} и всех алкилхлоридов $C_5H_{11}Cl$.

37. Напишите уравнения реакции горения:

а) метана; в) изопентана;

б) бутана; г) додекана.

38. Напишите уравнение реакции бромирования:

а) 2-метилпропана; б) 3-метилпентана.

При каких условиях протекает этот процесс. Приведите радикальный цепной механизм этой реакции и назовите продукт реакции.

39. Напишите уравнение реакции монохлорирования бутана. Дайте механизм и объясните состав продуктов реакции. Изобразите наиболее стабильную конформацию преобладающего изомера.

40. Дайте качественный состав изомеров, образующихся при монобромировании 2,2-диметилбутана. Укажите строение преобладающего изомера.

41. Изобразите конфигурацию продукта бромирования при облучении светом (R)-3-метилгексана по C_3-атому. Каков механизм реакции? Какие еще продукты монобромирования при этом образуются?

42. Напишите уравнение реакции сульфохлорирования:

а) пропана; г) гексана;

б) бутана; д) 3-этилпентана.

в) 2-метилбутана;

Приведите радикальный цепной механизм этой реакции, укажите условия протекания этой реакции и назовите образующийся продукт.

43. Напишите уравнение реакции сульфохлорирования *н*-бутана. Дайте механизм. Приведите конфигурацию преобладающего продукта реакции по R,S- и D,L-номенклатуре.

44. Напишите уравнение реакции нитрования:

а) 3-этилпентана; б) 2-метилбутана; в) 2-метилпропана.

При каких условиях протекает этот процесс? Приведите радикальный цепной механизм этой реакции и назовите образующийся продукт.

45. Напишите уравнение реакции нитрования по М.И. Коновалову следующих углеводородов:

а) изобутана; б) изопентана; в) неопентана.

Укажите условия проведения нитрования и назовите полученные вещества. Будут ли образовываться изомеры?

46. Сколько однозамещенных производных может образоваться при нитровании (по Коновалову) и хлорировании следующих углеводородов:

а) бутана; в) *н*-пентана;

б) изобутана; г) 2-метилбутана?

47. Напишите уравнение реакции нитрования *н*-бутана. Дайте механизм. Приведите конфигурацию преобладающего продукта реакции по R,S- и D,L-номенклатуре.

48. Установите строение углеводорода C_8H_{18}, если он может быть получен по реакции Вюрца из первичного галогеналкила в качестве единственного продукта реакции, а при его мононитрировании образуется третичное нитросоединение.

49. Какова структурная формула углеводорода C_5H_{12}, если при его окислении образуется третичный спирт, а при нитровании – третичное нитросоединение.

50. В.В. Марковников выделил из бакинской нефти три парафиновых углеводорода, принадлежащих к одному гомологическому ряду и обладающих разветвленным углеводородным скелетом. При нитровании их по Коновалову получены вторичные нитросоединения: из первого $C_6H_{13}NO_2$, из второго $C_7H_{15}NO_2$ и из третьего $C_8H_{13}NO_2$. Третичных нитросоединений не было обнаружено. Напишите структурные формулы этих углеводородов. Назовите углеводороды и их нитропроизводные.

51. Осуществите следующие превращения:

1) $CH_3COONa \xrightarrow[t^0]{NaOH} \dots \xrightarrow[h\nu]{Br_2} \dots \xrightarrow[2Na]{iPrBr} \dots \xrightarrow{HNO_3} \dots$

2) $C_2H_5Br \xrightarrow[H^+]{Zn} \dots \xrightarrow[h\nu]{Cl_2} \dots \xrightarrow[2Na]{CH_3Cl} \dots \xrightarrow{SO_2 + Cl_2} \dots$

3) $C_3H_7Br \xrightarrow{Mg} \dots \xrightarrow{H_2O} \dots \xrightarrow{SO_2 + Cl_2} \dots$

$\xrightarrow{SO_2 + O_2} \dots$