# Арены

# Арены – карбоциклические углеводороды с общей формулой C n H2n-6 , в молекулах которых имеется бензольное кольцо (бензольное ядро)

# Длина связей между всеми атомами углерода в молекуле бензола одинакова (0,134нм.). Атомы углерода в молекуле бензола находятся в состоянии sp2-гибридизации.

# В результате взаимного перекрывания облаков негибридных *2р* – электронов шести атомов углерода образуется единое *π* - электронное облако – единая π- электронная замкнутая система, охватывающая все шесть атомов углерода.

# Если в молекуле бензола два атома водорода замещены на радикалы, то в зависимости от того, как они расположены относительно друг друга, образуется орто-, мета-, пара- производные бензола. При составлении названия таких двузамещенных бензолов обозначения положения заместителей (радикалов) пишутся сокращенно: *орто – о, мета – м и пара – п.* Иногда вместо букв используют номер атома углерода, при котором находится радикал.

# С6 Н5 – СН3 -метилбензол; С6Н5 – С­2Н5 –этилбензол; С6Н5 – С3Н7-пропилбензол. Группу С6Н5 – называют *фенил-радикалом,* а группу С6Н5 – СН2 – *бензил-радикалом.*

# Метилбензол не имеет изомеров. Изомерия начинается с этилбензола. Соединение С8Н10 имеет четыре изомера:

**C2Н5  СН3  СН3 СН3**

**СН3**

**СН3**

**СН3**

Этилбензол 1,2-диметилбензол 1,3-диметилбензол 1,4- демитилбензол

(*о* – ксилол) (*м* – ксилол) (*п* - ксилол)

**Получение Аренов**

1. **Арены получают в основном фракционной перегонкой каменноугольной смолы и нефти, а также синтезируют из газов, образующихся при переработке нефти и коксовании каменного угля.**
2. **При дегидрировании соответствующих алканов с одновременным замыканием цикла в присутствии катализатора (риформинг)получают бензол и его производные:**

**СН2 CH**

**СН3****H2C****Cr2O3** **HC** **CH** + **4H2**

**Н2С** **СН3** **HC** **CH**

**СН2  CH**

гексан бензол

**СН2****СН**

**Н2С** **СН2** **кат.,*t*** **НС** **СН** + **3Н2**

**Н2С** **СН2  НС** **СН**

**СН2 СН**

Циклогексан бензол

**В процессе дегидрирования производных циклогексана образуется производные бензола:**

**СН3** **СН3**

**СН С**

**Н2С** **СН2** **кат.,*t*****НС** **СН** +  **3Н2**

**Н2С** **СН2 НС** **СН**

**СН2 СН**

Метилциклогексан метилбензол (толуол)

**Гомологи бензола можно получить алкилированием бензола в присутствии катализатора (хлорид алюминия или бромид железа (III):**

**СН C2H5**

**НС СН + С2Н5Cl AlCl3, t С**

**НС СН НС СН + HCl**

**СН НС СН**

**СН**

**Свойства Аренов**

**Химические свойства. Арены вступают в реакции замещения, присоединения и замещения.**

**Гомологи бензола легче вступают в реакции замещения.**

***Реакции окисления.* В обычных условиях бензол не обесцвечивает раствор перманганата калия.**

**CH3 COOH**

**C C**

**HC CH [O] HC CH**

**HC CH -H2O HC CH**

**CH CH**

бензольная (бензойная)

**кислота**

**2С6Н6 + 3О2 12С + 6Н2О**

**2С6Н6 + 15О2 12СО2 + 6Н2О**

**Отдельные представители Аренов и их применение.**

**Бензол С6Н6 – бесцветная, плохо растворимая в воде жидкость со своеобразным запахом, легче воды. Он является токсичным веществом. Используется для производства красителей, лекарств, взрывчатых веществ, синтетических волокон, а также в качестве растворителей для органических веществ.**

**Толуол С6Н5 – СН3 – бесцветная жидкость, плохо растворяется в воде, легче воды. Используется для получения лекарств, красителей и взрывчатых веществ (тротил, тол),** **синтетических моющих веществ, капролоктама. Является хорошим растворителем полимеров. Обладает антидетонаторными свойствами, потому его добавляют в бензин.**

***Этилбензол* С6Н5 - С2Н5 – бесцветная жидкость. Используется в производстве стирола как добавка к моторному топливу.**

**Изопропилбензол С6Н5- СН(СН3)2 – бесцветное жидкое вещество. Применяется для получения фенола и ацетона.**

**Анилин**

**Анилин (фениламин). Формулу анилина можно представить в виде:**

**NH2**

**С6Н5 – NH2, или**

**Реакции по аминогруппе.**

**C6H5NH2 + HCl [C6H5NH3]+Cl-**

хлорид фениламмония

**Реакция замещения по ароматическому кольцу.**

**NH NH2**

**Br Br**

**+ 3Br2 + 3HBr**

**Br**

2,4,6 – триброманилин

**Реакция присоединения по бензольному кольцу.**

**NH2 NH2**

**CH CH**

**HC CH + 3H2 Ni(Rh),p H2C CH2**

**HC CH H2C CH2**

**CH CH2**

Циклогексиламин

**Циклогексиламин применяется для получения синтетического волокна – капрона.**

**Тест. Арены. (общее)**

1.Сумма коэффициентов в уравнении реакций сгорания бензола в кислороде равна:

A)35   
B)20  
C)40  
Д)25  
E)30  
2.Член ряда, имеющею общую формулу CnH2n-6:

A)фенол  
B)бензин  
С) бензол  
D)мазут  
E) тротил  
3.В лабораторий из 25 л ацетилена ,было получено 23,2 бензола, что составляет выход продукта в процентах равный:

A)65%  
B)60%  
С)80%  
D)75%  
E)70%

4.Масса бензол, полученного из ацетилена объемом 22,4,если практический выход бензола составляет 40% от теоретического равна:

A)11,4  
Б)10,4  
C)9,4  
D)8,4  
E)12,4

5. Для получения 52 г бензола требуется при (н.у) объем ацетилена, равный:

A)33,6 л  
B)22,4 л  
C)56 л  
Д)44,8 л  
E)11,2 л

6.При взаимодействий 65 мл бензола (0,88 г/см) с хлором на свету, образуется гексахлоран массой:

A)243,4 г  
Б)213, г  
C)223,4 г  
D)233,4 г  
E)253,4 г

7.Толуолу соответствует формула:

A)С6H12  
B)C6H6  
С)C6H5-CH3  
D)C6H5-C3H7  
E)C6H5-C2H5

8.Количество вещества ацетилена, необходимого для получения 3,3 моль бензола равно:

A)6,6 моль  
B)0,9 моль  
С)9,9 моль  
D)3,3 моль  
E)1,1 моль

9.Веществом ,взаимодействующем с бензолом по схеме

Бензол-кумол, является:

A)пропан  
B)ацетон  
С)пропилен  
D)кислород  
E)фенол

10.Ароматический углеводород, содержащий не предела радикал в боковой цепи, применяемый как шоколад, в синтезе полимеров:

A)бензол  
Б)стирол  
C)гексахлоран  
D)толуол  
E)крезол

11.Масса гексахлорана, который образуется при хлорировании на свету 50 мл бензола с плотностью 0,88 г/мл, равна:

A)164 г  
B)174 г  
C)154 г  
Д)194 г  
C)184 г

12.О феноле нельзя сказать, что он:

A)хорошо растворяется в горячей воде

B)обладает характерным запахом  
С)при растворений придает характерную окраску раствору  
D)обладает свойствами слабых кислот  
E)ядовит

-13.Ароматическому углеводороду состава С8Н10 соответствует число изомеров:

A)3  
Б)4  
C)1  
D)5  
E)2

14.Ароматическим углеводородам состава C8H6 и C7H8 соответствует общая формула:

A)CnH2n  
Б)CnH2n-6  
C)CnH2n+2  
D)CnH2n-2  
E)CnH2n+1

15.Для полного сжигания бензола, полученного синтезом из 3 моль ацетилена, потребуется объем кислорода, равный:

А)168 л  
B)44,8 л  
C)156 л  
D)112 л  
E)123 л

16.Укажите,какие названия соответствуют соединения А,В в следующей схеме превращения:

CH4-A-B-C6H5Cl

A)этан, ацетилен  
Б)ацетилен, бензол  
C)этилен, ацетилен  
D)хлорметан, ацетилен  
E)этилен, бензол

17.Если из 46 г толуола получено 52 г бензойной кислоты, то выход продукта (%) равен:

A)88,2  
Б)85,2  
C)86,2  
D)84,2  
E)87,2

18.Для полного сгорания бензола массой 39 г необходим объем воздуха (объемная доля кислорода в воздухе 20%) равный:

А)420 л  
B)448 л  
C)400 л  
D)424 л  
E)440 л

19. При нитровании бензола массой 117 г было получено 147,6 г нитробензола, что составляет выход продукта реакций равный:

A)85%  
Б)80%  
C)75%  
D)70%  
E)90%

20.Арены представлены в группе:

A)C7H8, C4H10  
B)C6H6, C2H6  
С)C7H8, C8H10  
D)C6H6, CH4  
E)C6H6, C3H6

21. Анилин не используется для получения:

А)полиэтилена  
B)красителей  
C)взрывчатых веществ  
D)лекарств  
E)антиокислителей

22.Количество ацетилена (моль),необходимое для получения 9,4 г фенола по схеме:

Ацетилен -бензол-бромбензол-фенол

A)0,5  
B)0,6  
С)0,3  
D)0,4  
E)0,2

23.Дана схема

C2H2-C6H6-C6H5NO2-C6H5NH2-[C6H5NH3] CL

Для получения 18,6 г анилина потребуется нитробензол массой

А)24,6 г  
B)22,7 г  
C)25,2 г  
D)29,5 г  
E)20,5 г

24.Молекулярной формуле ароматического углеводорода С6Н6 соответствует название:

A)гексен  
B)гексан  
C)фенил  
Д)бензол  
E)циклогексан

25.4,7 г фенола прореагировало с избытком бромной воды. Масса продукта реакций при 90%-ном выходе:

A)10,2 г  
B)27,5 г  
C)31,7 г  
Д)14,9 г  
E)22,7 г

26.При взаимодействий 25 г 94%-ного раствора фенола и 48 г 1%-ного раствора брома образуется продукт массой:

A)0,591 г

B)0,352 г  
C)0,474 г  
Д)0,331 г  
E)0,633 г  
27.189 г 50%-го раствора азотной кислоты реагирует с фенолом массой:

A)62,7 г

B)97,8 г  
C)94 г  
Д)47 г  
E)23,5 г

28.Бромная вода служит реактивом для определения:

A)гексана

B)бензола  
C)метана  
Д)анилина  
E)глицерина

29.Арены отличаются от алканов:

A)наличием двойной и тройной связи

Б)наличием 6 П – электронной системы  
C)наличием двойной связи  
D)наличием тройной связи  
E)наличием двух двойных связей

30.Масса фенолята натрия, полученная взаимодействием 0,5 моль фенола с гидроксилом натрия, если выход составляет 75%:

A)40,54 г

B)45,16 г  
C)47,12 г  
Д)43,5 г  
E)41,7 г

31.Неверное суждение: толуол

A)легче воды

B)имеет запах  
C)жидкость  
Д)растворим в воде  
E)может окисляться KMnO4

32.Смесь фенола и ароматического углеводорода общей массой 14,7 г обработали бромной водой. При это выпало 33,1 г осадка. Формула углеводорода, если молярное отношение фенола к углеводороду равно 2:1

А)C8H10  
B)C6H6  
C)C7H14  
D)C7H8  
E)C6H14

33.Формула анилина:

A)CH3NH2  
Б)C6H5NH2  
C)C6H13OH  
D)C6H5NO2  
E)C6H5OH

34.Количество фенола, полученного в многостадийном процессе из 672 л (н.у) метана, с учетом 80% выхода на последней стадий

A)5 моль  
B)1 моль  
C)6 моль   
Д)4 моль  
E)30 моль

35.Масса продукта, полученная взаимодействием 0,2 моль толуола и 50 г 94,6%-ной азотной кислоты:

A)15,13 г  
B)90,8 г  
С)45,4 г  
D)68,1  
E)22,7

36.Масса и количество вещества фенола, если при взаимодействий с избытком бромной воды образуется 6,62 г трибромфенола:

A)3,41 г ;0,015 моль  
Б)1,88 г ;0,02 моль  
C)4,41 г ;0,01 моль  
D)5,41 г ;0,025 моль  
E)2,41 г ;0,02 моль

37. Ароматические углеводороды вступают в реакций:

A)только замещения  
B)только гидролиза  
C)нейтрализации  
Д)замещения и присоединения  
E)только присоединения

38.Ароматический углеводород, содержащий непредельный радикал в боковой цепи, применяется как мономер в синтезе полимеров

A)гексан  
B)толуол  
C)крезол  
Д)стирол  
E)бензол

39.Масса гексахлорана, который образуется при хлорирований на свету 50 мл бензола с плотностью 0,78 г/мл:

А)145,5 г  
B)194 г  
C)184 г  
D)174,5 г  
E)154,5 г

40.Толуолу соответствует формула:

A)С6Н5-СН5  
Б)С6Н5-СН3  
C)С6Н6  
D)С6Н12  
E)С6Р5-С3Н7

41.Для получения 4,7 г фенола (выход 50%) необходим хлорбензол массой:

A)112,5 г  
B)1,125 г  
C)14,125 г  
Д)11,25 г  
E)12,25 г

42.Если выход бензола-75%,то из 10,5 кг циклогексана образуется бензол массой:

A)6,3 кг  
B)8,3 кг  
C)5,3 кг  
D)4,3 кг  
Е)7,3 кг

43.В результате взаимодействий Na с 80%-ным раствором фенола выделилось 33,6 л (н.у, выход 75 %) водорода. Масса раствора фенола:

A)536 г  
Б)470 г  
C)620 г  
D)580 г  
E)670 г

44.Масса продукта, полученная в результате взаимодействия на светы 117 г бензола и 112 л (н.у) хлора:

А)436,5 г  
B)428,6 г  
C)444,4 г  
D)496,2 г  
E)530,8 г

45.При нитровании 15,6 г бензола был получен нитробензол, который далее был восстановлен до соответствующего амина с выходом 75%.Объем амина, если его плотность 1,02 г/мл:

А)13,68 мл  
B)11,5 мл  
C)22,81 мл  
D)21,93 мл  
E)14,23 мл

46.Количество вещества ацетилена, необходимого для получения 3,3 моль бензола:

A)3,3 моль  
B)1,1 моль  
C)0,9 моль  
Д)9,9 моль  
E)6,6 моль

47.Для получения 66 г триброманилина потребуется 30% объема бромной воды (р=1,6 г  
см3)

A)300 мл  
Б)200 мл  
С)500 мл  
D)400 мл  
E)100 мл

48.Фенол,полученный из 39 г бензола, вступил в реакцию с 40%-ным раствором гидроксида натрия массой:

A)100 г  
B)40 г  
С)50 г  
D)25 г  
E)150 г

49.Вторичных атомов углерода в молекуле этилбензола:

A)2  
Б)6  
C)10  
D)7  
E)3

50.Массовые соотношения бензола, которые образуются при дегидрировании 8,4 г циклогексана и при тримеризации 5,2 г ацетилена:

A)5:3  
Б)3:2  
C)4:3  
D)4:1  
E)3:1

51.Масса 3%-ной бромной воды необходимой для получения 7,92 г триброманилина при 80% его выходе:

A)180 г  
B)280 г  
С)480 г  
D)580 г  
E)380 г

52.Число Q-связей в молекуле бензойной кислоте:

A)8  
B)9  
С)15  
D)13  
E)11

53.Из 9,4 г фенола при нитровании получено 11,45 г тринитрофенола. Массовая доля выхода продукта реакций:

A)45%  
B)50%  
С)43%  
D)44%  
E)42%

54.Масса бензола, необходимая для получения 12,3 г нитробензола:

A)6,8 г  
Б)7,8 г  
C)5,8 г  
D)8,8 г  
E)9,8 г

55.Количество вещества 495 г двухатомного фенола равно:

A)1,5 моль  
B)2,5 моль  
C)3,5 моль  
D)5,5 моль  
Е)4,5 моль

56.Масса хлорида фениламмония, полученного взаимодействием 18,6 г анилин с 11,2 л (н.у) хлороводорода :

A)22,4 г  
Б)25,9 г  
C)24,8 г  
D)23,6 г  
E)21,6 г

57.Количество(моль) образовавшегося хлорида фениламмония, если к 18,6 г анилина добавили хлороводород, выделившийся при хлорировании (по первой стадий) 11,2 л (н.у) метана:

A)0,7  
B)0,4  
C)0,8  
Д)0,2  
E)0,6

58.Из 78 г бензола при реакции нитрования было получено 98,4 г нитробензола, выход продукта реакции:

A)40%  
B)70%  
С)80%  
D)50%  
E)60%

59.Номера фенолов по убыванию чисел:

1.С6Н6О; 2.С6Н6О3; 3.С6Н12О; 4.С7Н8О; 5.С7Н14О

A)5 4 3  
B)5 3 1  
С)4 2 1  
D)4 3 2  
E)3 2 1

60.Из 307,5 г технического нитробензола (20% примесей) получено 93 г анилина. Массовая доля выхода продукта:

A)10%  
B)40%  
C)30%  
Д)50%  
E)20%

-61.В химических превращения

CaC2-X-C6H6-Y-C6H5NH2-Z

Веществами X,Y,Z являются:

A)ацетилен, хлорбензол, тринитротолуол  
B)пропилен, хлорбензол, нитробензол  
C)этилен, сульфобензол, тринитротолуол  
D)пропилен,анилин,2,4,6 триметилбензол  
Е)ацетилен, нитробензол, триброманилин

62.При внесении избытка натрия в раствор фенола в этаноле выделилось 8,96 л (н.у.) газа,а при обработке той же порций раствора бромной водой выпало 66,2 г осадка. Мольная доля фенола в исходном растворе:

A)12%  
B)15%  
C)22%  
D)30%  
Е)25%

63.Смесь фенола и ароматического углеводорода общей массой 14,7 г обработали бромной водой. При этом выпало 33,1 г осадка. Формула углеводорода, если молярное отношение фенола к углеводороду равно 2:1:

А)C7H14  
B)C7H8  
C)C8H10  
D)C6H14  
E)C6H6

64.Масса бензола, полученная из ацетилена объемом 22,4 л, если практический выход бензола составляет 40% от теоретического:

A)8,4 г  
B)9,4 г  
C)12,4 г  
D)11,4 г  
Е)10,4 г

65.При нитровании 15,6 г бензола был получен нитробензол, который далее был восстановлен до соответствующего амина с выходом 75%.Объем амина, если его плотность 1,02 г/мл:

А)13,68 мл  
B)11,5 мл  
C)22,81 мл  
D)21,93 мл  
E)14,23 мл

66.Объем кислорода, необходимый для сжигания 15,6 г арена, в составе которого 92,3%-углерода и 7,7% водорода (по массе):

A)11,2 л  
B)22,4 л  
С)33,6 л  
D)44,8 л  
E)56,0 л

67.Масса 50%-ного раствора гидроксида натрия, необходимая для взаимодействия с фенолом, полученным из 195 мл (р=0,8 г/см) бензола:

A)110 г  
Б)160 г  
C)130 г  
D)140 г  
E)120 г

68.Масса 8% раствора брома, необходимая для реакций с анилином, полученным из 12,3 г нитробензола:

A)0,5 кг  
Б)0,6 кг  
C)0,8 кг  
D)0,9 кг  
E0,7 кг

69.К 188 г 10%-ного раствора фенола прилили избыток гидроксида натрия. Масса фенолята натрия:

A)20,5 г  
B)23,6 г  
C)28,2 г  
Д)23,2 г  
E)25,5 г

70.Бромоводород (выход 85% от теоретического),полученный взаимодействием 23,4 г бензола с бромом, пропустили через 10% (1,2 г/мл) раствор гидроксида натрия. Необходимый объем раствора щелочи:

A)155 мл  
B)125 мл  
C)145 мл  
D)135 мл  
Е)85 мл

71.Масса продукта, полученная в результате взаимодействия на свету 117 г бензола и 112 л (н.у.) хлора:

А)436,5 г  
B)428,6 г  
C)444,4 г  
D)496,2 г  
E)530,8 г

**Арены.**

1.Сумма коэффициентов в уравнении реакций сгорания бензола в кислороде равна:

A)35   
B)20  
C)40  
D)25  
E)30  
2.В лабораторий из 25 л ацетилена ,было получено 23,2 бензола, что составляет выход продукта в процентах равный:

A)65%  
B)60%  
C)80%  
D)75%  
E)70%

3.Масса бензол, полученного из ацетилена объемом 22,4,если практический выход бензола составляет 40% от теоретического равна:

A)11,4  
B)10,4  
C)9,4  
D)8,4  
E)12,4

4. Для получения 52 г бензола требуется при (н.у) объем ацетилена, равный:

A)33,6 л  
B)22,4 л  
C)56 л  
D)44,8 л  
E)11,2 л

5.При взаимодействий 65 мл бензола (0,88 г/см) с хлором на свету, образуется гексахлоран массой:

A)243,4 г  
B)213, г  
C)223,4 г  
D)233,4 г  
E)253,4 г

6.Толуолу соответствует формула:

A)С6H12  
B)C6H6  
C)C6H5-CH3  
D)C6H5-C3H7  
E)C6H5-C2H5

7.Количество вещества ацетилена, необходимого для получения 3,3 моль бензола равно:

A)6,6 моль  
B)0,9 моль  
C)9,9 моль  
D)3,3 моль  
E)1,1 моль

8.Веществом ,взаимодействующем с бензолом по схеме

Бензол-кумол, является:

A)пропан  
B)ацетон  
C)пропилен  
D)кислород  
E)фенол

9.Масса гексахлорана, который образуется при хлорировании на свету 50 мл бензола с плотностью 0,88 г/мл, равна:

A)164 г  
B)174 г  
C)154 г  
D)194 г  
E)184 г

10.Для полного сжигания бензола, полученного синтезом из 3 моль ацетилена, потребуется объем кислорода, равный:

A)168 л  
B)44,8 л  
C)156 л  
D)112 л  
E)123 л

11.Если из 46 г толуола получено 52 г бензойной кислоты, то выход продукта (%) равен:

A)88,2  
B)85,2  
C)86,2  
D)84,2  
E)87,2

12.Для полного сгорания бензола массой 39 г необходим объем воздуха (объемная доля кислорода в воздухе 20%) равный:

A)420 л  
B)448 л  
C)400 л  
D)424 л  
E)440 л

13. При нитровании бензола массой 117 г было получено 147,6 г нитробензола, что составляет выход продукта реакций равный:

A)85%  
B)80%  
C)75%  
D)70%  
E)90%

14.Арены представлены в группе:

A)С7H8, C4H10  
B)C6H6, C2H6  
C)C7H8, C8H10  
D)C6H6, CH4  
E)C6H6, C3H6

15.Дана схема

C2H2-C6H6-C6H5NO2-C6H5NH2-[C6H5NH3] CL

Для получения 18,6 г анилина потребуется нитробензол массой

A)24,6 г  
B)22,7 г  
C)25,2 г  
D)29,5 г  
E)20,5 г

16.Молекулярной формуле ароматического углеводорода С6Н6 соответствует название:

A)гексен  
B)гексан  
C)фенил  
D)бензол  
E)циклогексан

17.Член ряда, имеющею общую формулу CnH2n-6:

A)фенол  
B)арен  
C) бензол  
D)гексан  
E) тротил  
18.Укажите,какие названия соответствуют соединения А,В в следующей схеме превращения:

CH4-A-B-C6H5Cl

A)этан, ацетилен  
B)ацетилен, бензол  
C)этилен, ацетилен  
D)хлорметан, ацетилен  
E)этилен, бензол

19.Молекулярной формуле ароматического углеводорода С6Н6 соответствует название:

A)гексен  
B)гексан  
C)фенил  
D)бензол  
E)циклогексан

20.Арены отличаются от алканов:

A)наличием двойной и тройной связи

B)наличием 6 п – электронной системы  
C)наличием двойной связи  
D)наличием тройной связи  
E)наличием двух двойных связей

21.Неверное суждение: толуол

A)легче воды

B)имеет запах  
C)жидкость  
D)растворим в воде  
E)может окисляться KMnO4

22.Масса продукта, полученная взаимодействием 0,2 моль толуола и 50 г 94,6%-ной азотной кислоты:

A)15,13 г  
B)90,8 г  
C)45,4 г  
D)68,1  
E)22,7

23.Масса гексахлорана, который образуется при хлорирований на свету 50 мл бензола с плотностью 0,78 г/мл:

A)145,5 г  
B)194 г  
C)184 г  
D)174,5 г  
E)154,5 г

24.Толуолу соответствует формула:

A)С6Н5-СН5  
B)С6Н5-СН3  
C)С6Н6  
D)С6Н12  
E)С6Р5-С3Н7

25.Если выход бензола-75%,то из 10,5 кг циклогексана образуется бензол массой:

A)6,3 кг  
B)8,3 кг  
C)5,3 кг  
D)4,3 кг  
E)7,3 кг

26.Масса продукта, полученная в результате взаимодействия на светы 117 г бензола и 112 л (н.у) хлора:

A)436,5 г  
B)428,6 г  
C)444,4 г  
D)496,2 г  
E)530,8 г

27.При нитровании 15,6 г бензола был получен нитробензол, который далее был восстановлен до соответствующего амина с выходом 75%.Объем амина, если его плотность 1,02 г/мл:

A)13,68 мл  
B)11,5 мл  
C)22,81 мл  
D)21,93 мл  
E)14,23 мл

28.Количество вещества ацетилена, необходимого для получения 3,3 моль бензола:

A)3,3 моль  
B)1,1 моль  
C)0,9 моль  
D)9,9 моль  
E)6,6 моль

29.Вторичных атомов углерода в молекуле этилбензола:

A)2  
B)6  
C)10  
D)7  
E)3

30.Массовые соотношения бензола, которые образуются при дегидрировании 8,4 г циклогексана и при тримеризации 5,2 г ацетилена:

A)5:3  
B)3:2  
C)4:3  
D)4:1  
E)3:1

31.Число Q(сигма)-связей в молекуле бензойной кислоте:

A)8  
B)9  
C)15  
D)13  
E)11

32.Из 78 г бензола при реакции нитрования было получено 98,4 г нитробензола, выход продукта реакции:

A)40%  
B)70%  
C)80%  
D)50%  
E)60%

33.Масса бензола, полученная из ацетилена объемом 22,4 л, если практический выход бензола составляет 40% от теоретического:

A)8,4 г  
B)9,4 г  
C)12,4 г  
D)11,4 г  
E)10,4 г

34.При нитровании 15,6 г бензола был получен нитробензол, который далее был восстановлен до соответствующего амина с выходом 75%.Объем амина, если его плотность 1,02 г/мл:

A)13,68 мл  
B)11,5 мл  
C)22,81 мл  
D)21,93 мл  
E)14,23 мл

35.Объем кислорода, необходимый для сжигания 15,6 г арена, в составе которого 92,3%-углерода и 7,7% водорода (по массе):

A)11,2 л  
B)22,4 л  
C)33,6 л  
D)44,8 л  
E)56,0 л

36.Бромоводород (выход 85% от теоретического),полученный взаимодействием 23,4 г бензола с бромом, пропустили через 10% (1,2 г/мл) раствор гидроксида натрия. Необходимый объем раствора щелочи:

A)155 мл  
B)125 мл  
C)145 мл  
D)135 мл  
E)85 мл

37.Масса продукта, полученная в результате взаимодействия на свету 117 г бензола и 112 л (н.у.) хлора:

A)436,5 г  
B)428,6 г  
C)444,4 г  
D)496,2 г  
E)530,8 г

38.Ароматический углеводород, содержащий не предела радикал в боковой цепи, применяемый как шоколад, в синтезе полимеров:

A)бензол  
B)стирол  
C)гексахлоран  
D)толуол  
E)крезол

39.Ароматическому углеводороду состава С8Н10 соответствует число изомеров:

A)3  
B)4  
C)1  
D)5  
E)2

40.Ароматическим углеводородам состава C8H6 и C7H8 соответствует общая формула:

A)CnH2n  
B)CnH2n-6  
C)CnH2n+2  
D)CnH2n-2  
E)CnH2n+1

**Анилин**

1. Анилин не используется для получения:

A)полиэтилена  
B)красителей  
C)взрывчатых веществ  
D)лекарств  
E)антиокислителей

2.Дана схема

C2H2-C6H6-C6H5NO2-C6H5NH2-[C6H5NH3] CL

Для получения 18,6 г анилина потребуется нитробензол массой

A)24,6 г  
B)22,7 г  
C)25,2 г  
D)29,5 г  
E)20,5 г

3.Бромная вода служит реактивом для определения:

A)гексана

B)бензола  
C)метана  
D)анилина  
E)глицерина

4.Формула анилина:

A)CH3NH2  
B)C6H5NH2  
C)C6H13OH  
D)C6H5NO2  
E)C6H5OH

5.Масса хлорида фениламмония, полученного взаимодействием 18,6 г анилин с 11,2 л (н.у) хлороводорода :

A)22,4 г  
B)25,9 г  
C)24,8 г  
D)23,6 г  
E)21,6 г

6.Количество(моль) образовавшегося хлорида фениламмония, если к 18,6 г анилина добавили хлороводород, выделившийся при хлорировании (по первой стадий) 11,2 л (н.у) метана:

A)0,7  
B)0,4  
C)0,8  
D)0,2  
E)0,6

7.Из 307,5 г технического нитробензола (20% примесей) получено 93 г анилина. Массовая доля выхода продукта:

A)10%  
B)40%  
C)30%  
D)50%  
E)20%

8.Масса 8% раствора брома, необходимая для реакций с анилином, полученным из 12,3 г нитробензола:

A)0,5 кг  
B)0,6 кг  
C)0,8 кг  
D)0,9 кг  
E0,7 кг

9.Для получения 66 г триброманилина потребуется 30% объема бромной воды (р=1,6 г  
см3)

A)300 мл  
B)200 мл  
С)500 мл  
D)400 мл  
E)100 мл

10.Масса 3%-ной бромной воды необходимой для получения 7,92 г триброманилина при 80% его выходе:

A)180 г  
B)280 г  
C)480 г  
D)580 г  
E)380 г

**Фенолы.**

1.О феноле нельзя сказать, что он:

A)хорошо растворяется в горячей воде

B)обладает характерным запахом  
C)при растворений придает характерную окраску раствору  
D)обладает свойствами слабых кислот  
E)ядовит

2.Количество ацетилена (моль),необходимое для получения 9,4 г фенола по схеме:

Ацетилен -бензол-бромбензол-фенол

A)0,5  
B)0,6  
C)0,3  
D)0,4  
E)0,2

3.4,7 г фенола прореагировало с избытком бромной воды. Масса продукта реакций при 90%-ном выходе:

A)10,2 г  
B)27,5 г  
C)31,7 г  
D)14,9 г  
E)22,7 г

4.При взаимодействий 25 г 94%-ного раствора фенола и 48 г 1%-ного раствора брома образуется продукт массой:

A)0,591 г

B)0,352 г  
C)0,474 г  
D)0,331 г  
E)0,633 г  
5.189 г 50%-го раствора азотной кислоты реагирует с фенолом массой:

A)62,7 г

B)97,8 г  
C)94 г  
D)47 г  
E)23,5 г

6.Масса фенолята натрия, полученная взаимодействием 0,5 моль фенола с гидроксилом натрия, если выход составляет 75%:

A)40,54 г

B)45,16 г  
C)47,12 г  
D)43,5 г  
E)41,7 г

7.Смесь фенола и ароматического углеводорода общей массой 14,7 г обработали бромной водой. При это выпало 33,1 г осадка. Формула углеводорода, если молярное отношение фенола к углеводороду равно 2:1

A)C8H10  
B)C6H6  
C)C7H14  
D)C7H8  
E)C6H14

8.Количество фенола, полученного в многостадийном процессе из 672 л (н.у) метана, с учетом 80% выхода на последней стадий

A)5 моль  
B)1 моль  
C)6 моль   
D)4 моль  
E)30 моль

9.Масса и количество вещества фенола, если при взаимодействий с избытком бромной воды образуется 6,62 г трибромфенола:

A)3,41 г ;0,015 моль  
B)1,88 г ;0,02 моль  
C)4,41 г ;0,01 моль  
D)5,41 г ;0,025 моль  
E)2,41 г ;0,02 моль

10.Для получения 4,7 г фенола (выход 50%) необходим хлорбензол массой:

A)112,5 г  
B)1,125 г  
C)14,125 г  
D)11,25 г  
E)12,25 г

11.В результате взаимодействий Na с 80%-ным раствором фенола выделилось 33,6 л (н.у, выход 75 %) водорода. Масса раствора фенола:

A)536 г  
B)470 г  
C)620 г  
D)580 г  
E)670 г

12.Фенол,полученный из 39 г бензола, вступил в реакцию с 40%-ным раствором гидроксида натрия массой:

A)100 г  
B)40 г  
C)50 г  
D)25 г  
E)150 г

13.Из 9,4 г фенола при нитровании получено 11,45 г тринитрофенола. Массовая доля выхода продукта реакций:

A)45%  
B)50%  
C)43%  
D)44%  
E)42%

14.Масса бензола, необходимая для получения 12,3 г нитробензола:

A)6,8 г  
B)7,8 г  
C)5,8 г  
D)8,8 г  
E)9,8 г

15.Количество вещества 495 г двухатомного фенола равно:

A)1,5 моль  
B)2,5 моль  
C)3,5 моль  
D)5,5 моль  
E)4,5 моль

16.Номера фенолов по убыванию чисел:

1.С6Н6О; 2.С6Н6О3; 3.С6Н12О; 4.С7Н8О; 5.С7Н14О

A)5 4 3  
B)5 3 1  
C)4 2 1  
D)4 3 2  
E)3 2 1

17.При внесении избытка натрия в раствор фенола в этаноле выделилось 8,96 л (н.у.) газа,а при обработке той же порций раствора бромной водой выпало 66,2 г осадка. Мольная доля фенола в исходном растворе:

A)12%  
B)15%  
C)22%  
D)30%  
E)25%

18.Смесь фенола и ароматического углеводорода общей массой 14,7 г обработали бромной водой. При этом выпало 33,1 г осадка. Формула углеводорода, если молярное отношение фенола к углеводороду равно 2:1:

A)C7H14  
B)C7H8  
C)C8H10  
D)C6H14  
E)C6H6

19.Масса 50%-ного раствора гидроксида натрия, необходимая для взаимодействия с фенолом, полученным из 195 мл (р=0,8 г/см) бензола:

A)110 г  
B)160 г  
C)130 г  
D)140 г  
E)120 г

20.К 188 г 10%-ного раствора фенола прилили избыток гидроксида натрия. Масса фенолята натрия:

A)20,5 г  
B)23,6 г  
C)28,2 г  
D)23,2 г  
E)25,5 г

**Ответы. Арены.**

1.D

2.C

3.B

4.D

5.B

6.C

7.C

8.C

9.D

10.A

11.B

12.A

13.B

14.C

15.A

16.D

17.С

18.B

19.D

20.B

21.D

22.C

23.A

24.B

25.E

26.A

27.A

28.D

29.D

30.B

31.C

32.C

33.E

34.A

35.C

36.E

37.A

38.B

39.B

40.B

**Ответы Анилин:**

1.A

2.A

3.D

4.B

5.B

6.D

7.D

8.B

9.B

10.C

**Ответы. Фенолы.**

1.C

2.C

3.D

4.D

5.D

6.D

7.A

8.D

9.B

10.D

11.B

12.C

13.C

14.B

15.E

16.C

17.E

18.A

19.B

20.D