

Серия «Большая перемена»

Э. Т. ОГАНЕСЯН

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ



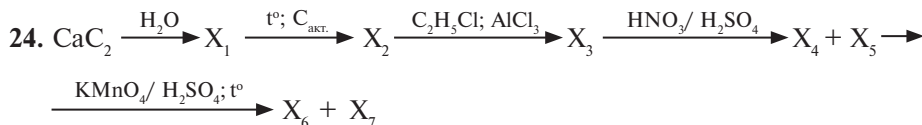
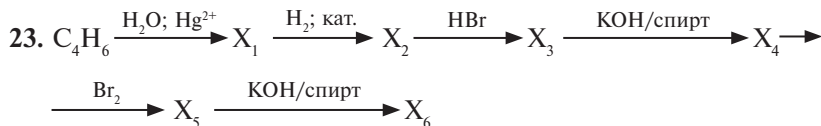
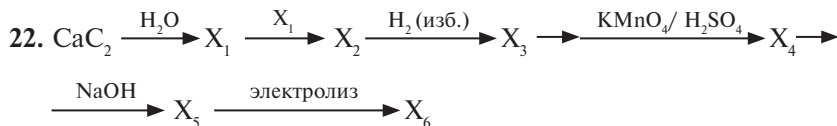
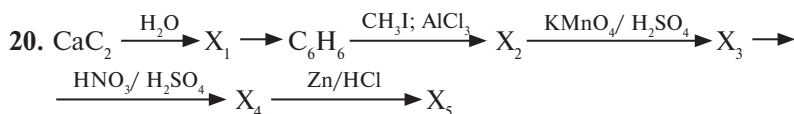
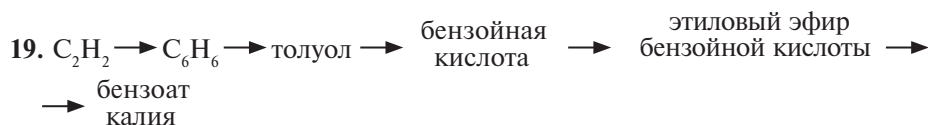
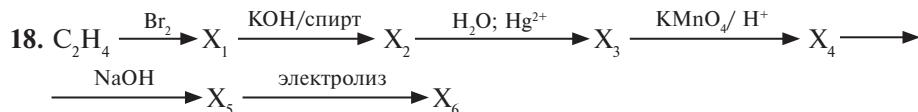
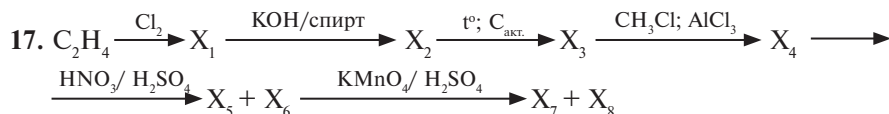
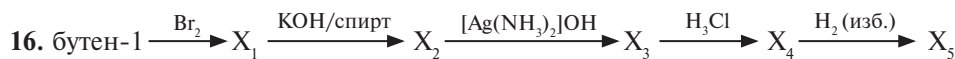
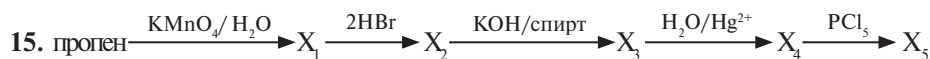
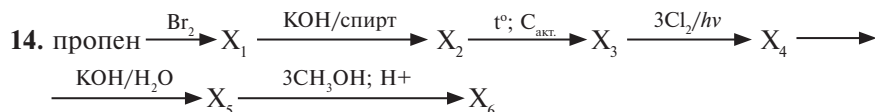
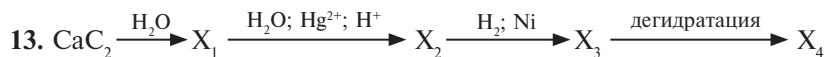
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Электронное приложение

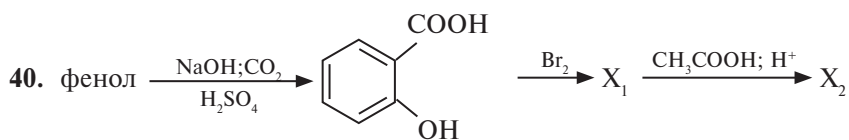
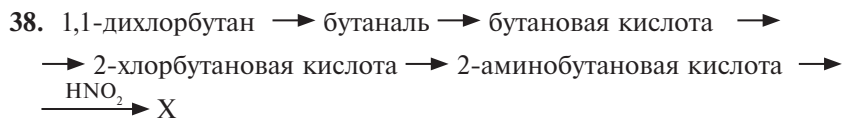
СХЕМЫ ПРЕВРАЩЕНИЙ ОРГАНИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛ (для самостоятельной работы)

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Органические соединения изображайте с помощью структурных формул.

1. $\text{CH}_4 \xrightarrow{1200^\circ\text{C}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{кат. } t^\circ} \text{винилацетилен} \xrightarrow{\text{изб. H}_2; \text{кат.}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{K}_2\text{CrO}_4; t^\circ} \text{X}_3$
 $\xrightarrow{\text{K}_2\text{CrO}_4; t^\circ} \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{X}_3$
2. $\text{Al}_4\text{C}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \longrightarrow \text{нитрометан} \xrightarrow{\text{H}_2; t^\circ; \text{кат.}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{HBr}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{X}_4$
 $\xrightarrow{\text{NaOH}} \text{X}_4$
3. $\text{Al}_4\text{C}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{Na; C}_3\text{H}_7\text{Cl}} \text{X}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{X}_4$
 $\xrightarrow{\text{NaOH}} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{X}_5 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_6 \xrightarrow{\text{NaOH/спирт}} \text{X}_7$
4. $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl; Na}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{NaOH/H}_2\text{O}} \text{X}_4 \xrightarrow{140^\circ\text{C}} \text{X}_5$
5. $\text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}} \text{X}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}} \text{X}_5$
6. $\text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow{\text{Pt; } t^\circ} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I; AlCl}_3} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{HNO}_3} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4} \text{X}_4 \xrightarrow{[\text{H}]} \text{X}_5$
7. $\text{C}_6\text{H}_{12} \xrightarrow{\text{Pt; } t^\circ} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{CH}_2=\text{CH}_2} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{NaOH/H}_2\text{O}} \text{X}_4$
8. $\text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{NaOH/H}_2\text{O}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{NaOH/H}_2\text{O}} \text{X}_4 \longrightarrow \text{X}_5$
 $\xrightarrow{\text{NaOH/сплав.}} \text{X}_5$
9. $\text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{Na}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{NaOH/спирт}} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_5 \longrightarrow \text{X}_6$
 $\xrightarrow{\text{NaOH/спирт}} \text{X}_6 \xrightarrow{2\text{HCl}} \text{X}_7 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/t^\circ} \text{X}_8$
10. $\text{C}_3\text{H}_6 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{NaOH/спирт}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{NaOH/водн.}} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH/изб.}} \text{X}_5$
11. 3-метилпентен-1 $\xrightarrow{\text{HI}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{KOH/спирт}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{HI}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{KOH/водн.}} \text{X}_4 \longrightarrow \text{X}_5$
 $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \text{X}_5$



25. $C_2H_2 \xrightarrow{H_2O; Hg^{2+}} X_1 \xrightarrow{KMnO_4; H^+} X_2 \xrightarrow{Ba(OH)_2} X_3 \xrightarrow{t^\circ} X_4 \xrightarrow{H_2; \text{кат.}} X_5 \rightarrow$
 $\xrightarrow{HBr} X_6 \xrightarrow{KOH/\text{спирт}} X_7$
26. пропин $\xrightarrow{2HBr} X_1 \xrightarrow{KOH/\text{водн.}} X_2 \xrightarrow{H_2(\text{изб.})} X_3 \xrightarrow{CH_3OH} X_4$
27. $C_2H_2 \rightarrow \text{бензол} \rightarrow \text{хлорбензол} \rightarrow \text{толуол} \xrightarrow{HNO_3/H_2SO_4} X_1 + X_2 \rightarrow$
 $\xrightarrow{H_2(\text{изб.})} X_3 + X_4$
28. бензол $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{H_3C-CH-CH_3} X_1 \xrightarrow{KMnO_4/H_2SO_4} X_2 \xrightarrow{HNO_3/H_2SO_4} X_3 \xrightarrow{Fe/HCl} X_4 \rightarrow$
 $\xrightarrow{NaOH/H_2O(\text{изб.})} X_5$
29. толуол $\xrightarrow{Cl_2/\text{свет}} X_1 \xrightarrow{KOH/\text{водн.}} X_2 \xrightarrow{KMnO_4/H_2SO_4} X_3 \xrightarrow{NaOH/H_2O} X_4 \rightarrow$
 $\xrightarrow{CH_3Cl} X_5$
30. бензол $\xrightarrow{CH_3Cl; AlCl_3} X_1 \xrightarrow{Cl_2/\text{свет}} X_2 \xrightarrow{CH_3Cl; Na} X_3 \xrightarrow{KMnO_4; H^+} X_4 \rightarrow$
 $\xrightarrow{2HNO_3(\text{конц.})} X_5 \xrightarrow{H_2(\text{изб.})} X_6$
31. бензол $\xrightarrow{H_2/Pt} X_1 \xrightarrow{HNO_3(\text{разб.})} X_2 \xrightarrow{H_2; \text{кат.}} X_3 \xrightarrow{CH_3I} X_4 \xrightarrow{NaOH} X_5$
32. бензол $\xrightarrow{H_2/Pt} X_1 \xrightarrow{Cl_2/h\nu} X_2 \xrightarrow{KOH/H_2O} X_3 \xrightarrow{KMnO_4/H_2O} X_4 \rightarrow$
 $\xrightarrow{Cl_2} X_5 \xrightarrow{CH_3Cl; Na} X_6$
33. пропен $\rightarrow 1,2\text{-дихлорпропан} \rightarrow \text{пропин} \rightarrow 1,3,5\text{-триметилбензол} \rightarrow$
 $\rightarrow 1,3,5\text{-бензолтрикарбоновая кислота}$
34. пропанол-1 $\rightarrow \text{пропен} \rightarrow 1,2\text{-дибромпропан} \rightarrow \text{пропин} \rightarrow$
 $\rightarrow \text{симметричный триметилбензол}$
35. пропанол-1 $\rightarrow \text{пропановая кислота} \xrightarrow{Cl_2/P(\text{красный})} 2\text{-хлорпропановая кислота} \rightarrow$
 $\xrightarrow{\text{аланин}} \text{аланин} \rightarrow X_1$
36. $C_2H_2 \rightarrow \text{этаналь} \rightarrow \text{этановая кислота} \xrightarrow{Cl_2/P(\text{красный})} \text{хлоруксусная кислота} \rightarrow$
 $\rightarrow \text{аминоуксусная кислота} \rightarrow \text{глицилглицин}$
37. 3-хлоргексан $\rightarrow \text{гексен-3} \rightarrow \text{пропионовая кислота} \rightarrow$
 $\rightarrow \alpha\text{-хлорпропановая кислота} \rightarrow \alpha\text{-аланин} \rightarrow \alpha\text{-аланил-}\alpha\text{-аланин}$



ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. В атоме селена число энергетических уровней и число электронов на внешнем уровне равны соответственно:

- 1) 3,4; 2) 3,6; 3) 4,4; 4) 4,6.

Ответ: 4,6

2. Атомы элементов расположены в ряду в порядке возрастания их атомного радиуса:

- 1) O, N, C, B; 2) P, S, Cl, Ar; 3) Ge, As, Se, Br.

Ответ: 1

3. Атомы элементов, характеризующихся одинаковым числом энергетических уровней, расположены в ряду:

- 1) Ca, Al, Si; 2) Li, Mg, B; 3) Ga, Ge, As.

Ответ: 3

4. Признаком, определяющим сходство элементов N, P и As является:

- 1) одинаковая электронная конфигурация наружного энергетического уровня;
- 2) принадлежность к неметаллическим элементам;
- 3) расположение в одном периоде;
- 4) одинаковое число электронов на предвнешнем энергетическом уровне.

Ответ: 1

5. Физический смысл номера периода заключается в том, что он показывает:

- 1) число электронов наружного энергетического уровня;
- 2) число энергетических уровней в атоме;
- 3) общее число электронов в атоме;
- 4) высшую положительную степень окисления.

Ответ: 2

6. Химический элемент, относящийся к VI А-группе, расположен в 4-м периоде. Для него характерно образование:

- 1) водородного соединения RH_3 и кислотного оксида R_2O_5 ;
- 2) высшего оксида RO_2 кислотного характера;

- 3) водородного соединения RH_2 и кислотного оксида RO_3 ;
- 4) водородного соединения RH и кислотного оксида R_2O_7 .

Ответ: 3

7. Металлические свойства элементов А-групп усиливаются:

- 1) слева направо в периодах и сверху вниз в группах;
- 2) справа налево в периодах и снизу вверх в группах;
- 3) слева направо в периодах и снизу вверх в группах;
- 4) справа налево в периодах и сверху вниз в группах.

Ответ: 4

8. Изотопы характеризуются:

- 1) разным значением массового числа и разным числом электронов наружного энергетического уровня;
- 2) разным числом протонов и электронов;
- 3) разным числом энергетических уровней;
- 4) разным числом нейтронов, но одинаковым числом электронов.

Ответ: 4

9. В молекулах, образованных одноименными атомами, имеет место химическая связь:

- 1) водородная;
- 2) ионная;
- 3) ковалентная полярная;
- 4) ковалентная неполярная.

Ответ: 4

10. В хлориде цезия химическая связь:

- 1) металлическая;
- 2) ковалентная полярная;
- 3) ионная;
- 4) ковалентная неполярная.

Ответ: 3

11. Число π -связей в молекуле пентадиена-1,4 равно:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

Ответ: 2

1) KHSO_4 ; 2) K_2SO_4 ; 3) NH_4HSO_4 ; 4) H_2SO_4 ?

13. Ионная кристаллическая решетка характерна для:

- 1) хлорида цезия;
- 2) хлороводорода;
- 3) иода;
- 4) цезия.

- 1) натрия хлорид;
- 2) диоксиген;
- 3) красный фосфор;
- 4) алмаз?

1) C₆H₆ и S₆; 2) H₂S и H₂O;
3) O₂ и NH₃; 4) CsCl и LiF?

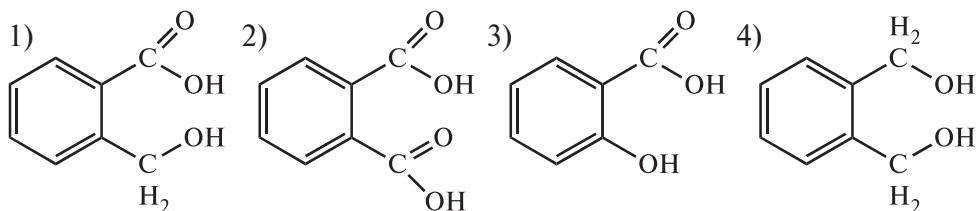
16. Аллотропными видоизменениями являются:

- 1) графит и алмаз;
- 2) мышьяк и фосфор;
- 3) кальций-40 и кальций-48;
- 4) сера и селен.

- 1) хлор;
- 2) натрий;
- 3) азот,
- 4) фосфор?

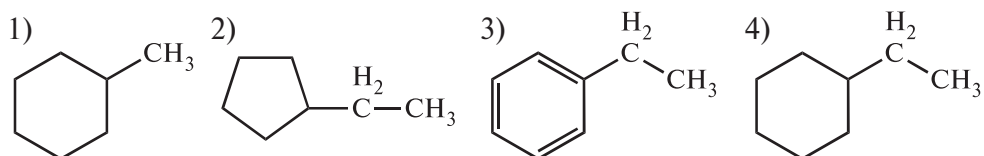
Ответ: 4

18. Какое из представленных соединений относится к фенолокси-лотам?



Ответ: 3

19. Какое из представленных соединений является гомологом бензола?



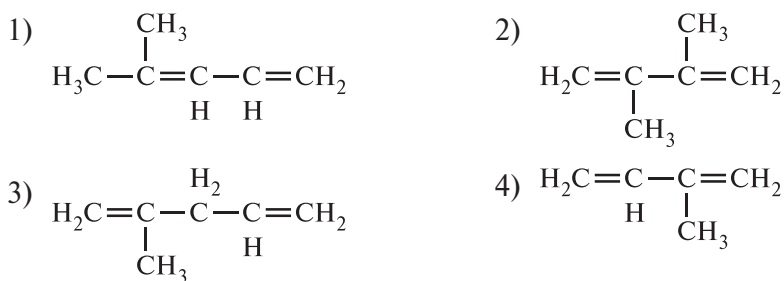
Ответ: 3

20. Изомеры — это соединения, имеющие:

- 1) разный качественный и количественный состав, но одинаковое строение;
- 2) одинаковые значения главных квантовых чисел, но разное число электронов;
- 3) одинаковый качественный и количественный состав, но разное строение;
- 4) одинаковые массовые числа, но различные заряды ядер.

Ответ: 3

21. Изомером пентадиена-1,3 является:



Ответ: 4

22. Какое число структурных изомеров характерно для соединения состава C_5H_{12} ?

Ответ: 3

23. Основным и кислотным оксидом являются соответственно:

- 1) MnO и Mn_2O_7 ;
- 2) Cl_2O и Cl_2O_7 ;
- 3) CO и CO_2 ;
- 4) SO_2 и SO_3 .

Ответ: 1

24. С водой при комнатной температуре взаимодействует:

- 1) железо; 2) медь; 3) алюминий; 4) кальций.

Ответ: 4

25. Окислительные и восстановительные свойства может проявлять:

- 1) SiO_2 ; 2) CO_2 ; 3) SO_2 ; 4) P_2O_5 .

Ответ: 3

26. Только восстановительные свойства способен проявлять:

- 1) SO_2 ; 2) H_2S ; 3) NO_2 ; 4) H_2O_2 .

Ответ: 2

27. Разбавленная хлороводородная кислота не взаимодействует с:

- 1) Fe ; 2) Cr ; 3) Ag ; 4) Zn .

Ответ: 3

28. Реакция среды водного раствора Na_2SO_4 :

- 1) кислая;
- 2) щелочная;
- 3) слабокислая;
- 4) нейтральная.

Ответ: 4

29. Чему равна сумма всех коэффициентов в уравнении реакции взаимодействия оксида алюминия с хлороводородной кислотой?

Ответ: 12

30. Известковая вода взаимодействует с каждым из веществ, указанных попарно:

- 1) CO_2 и Cl_2 ;
- 2) NaOH и HCl ;
- 3) CaO и H_2SO_4 ;
- 4) NaHCO_3 и BaSO_4 .

Ответ: 1

31. В цепочке превращений



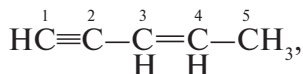
конечным продуктом является:

- 1) орто-броманилин;
- 2) пара-броманилин;
- 3) 2,4-диброманилин;
- 4) 2,4,6-триброманилин.

Ответ обоснуйте.

Ответ: 4

32. В соединении, имеющем структурную формулу



тип гибридизации атомов углерода 1 $\rightarrow$ 5 соответственно:

- 1) $sp-sp-sp^2-sp^2-sp^3$;
- 2) $sp^2-sp^2-sp^2-sp^2-sp^3$;
- 3) $sp^2-sp-sp^2-sp^2-sp^3$;
- 4) $sp-sp^2-sp^2-sp-sp^3$.

Ответ: 1

33. В молекуле бензола π -электронное облако распределено равномерно между шестью атомами углерода в цикле, поэтому для него наиболее характерны реакции:

- 1) электрофильного присоединения;
- 2) электрофильного замещения;
- 3) полимеризации;
- 4) поликонденсации.

Ответ: 2

34. Для введения хлора в боковую цепь толуола следует на него подействовать:

- 1) хлороводородом;
- 2) хлором в присутствии FeCl_3 или AlCl_3 ;
- 3) хлором на свету при нагревании;
- 4) хлором под действием ультрафиолетового облучения.

Ответ: 3

35. Для спиртов, отвечающих общей формуле $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$, атомы углерода характеризуются типом гибридизации:

- 1) sp ;
- 2) sp^3 ;
- 3) sp^2 ;
- 4) sp^2d^2 .

Ответ: 2

36. Образование металлических производных характерно для углеводородов типа:

- 1) $\text{R}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$;
- 2) $\text{R}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$;
- 3) $\text{R}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$;
- 4) $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$.

Ответ обоснуйте.

Ответ: 2

37. Какова концентрация ионов H^+ в растворе NaOH , содержащем 0,5 моль/л:

- 1) $1 \cdot 10^{-9}$ моль;
- 2) $2 \cdot 10^{-10}$ моль;
- 3) $2 \cdot 10^{-12}$ моль;
- 4) $1 \cdot 10^{-12}$ моль?

Ответ: 3

38. Концентрация ионов H^+ в яблочном соке, pH которого равен 3,0, соответствует:

- 1) $1 \cdot 10^{-3}$;
- 2) $2 \cdot 10^{-3}$;
- 3) $2 \cdot 10^{-9}$;
- 4) $4 \cdot 10^{-3}$.

Ответ: 1

39. Дано термохимическое уравнение:



Количество теплоты, выделяющееся при сгорании 56 л CH_4 , равно:

- 1) 1443,6 кДж;
- 2) 1604 кДж;

3) 2005 кДж;

4) 3047,6 кДж.

Ответ: 3

40. Степень окисления атома азота и его валентность в катионе NH_4^+ соответственно равны:

1) -4 и 4 ; 2) -3 и 3 ; 3) $+1$ и 4 ; 4) -3 и 4 .**Ответ:** 4

41. Реакция «серебряного зеркала» характерна для обоих веществ в паре:

- 1) фенол и глицерин;
- 2) этанол и ацетальдегид;
- 3) сахароза и глюкоза;
- 4) муравьиная кислота и глюкоза.

Ответ: 4

42. Смесь NH_4Cl и NaCl массой 11,2 г прокалили до постоянной массы, равной 5,85 г. Определите массу NaCl в смеси и молярное соотношение смеси.

Ответ: 5,85 г; 1:1

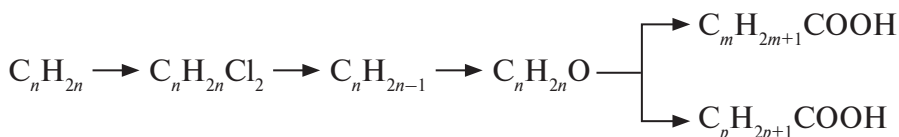
43. Какое количество вещества NaOH содержится в 2,5 л его раствора с концентрацией 2 моль/л?

Ответ: 5

44. Какое из представленных соединений может взаимодействовать и с хлороводородом и с бромной водой:

1) C_2H_2 ; 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$; 3) $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$; 4) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$?**Ответ:** 1

45. Обоснуйте минимальное значение n , согласно которому возможна следующая последовательность превращений:

где $m > p$, а $n = m + p$

46. Элемент образует высший оксид $\text{Э}_2\text{O}_7$. Какова электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атома данного элемента в основном состоянии:

- 1) $-3s^13p^33d^3$; 2) $-3s^23p^33d^2$; 3) $-3s^23p^43d^1$; 4) $-3s^23p^5$?

Ответ: 4

47. Газовая смесь состоит из 20 л водорода и 10 л сероводорода. Сколько молекул водорода приходится на одну молекулу сероводорода?

Ответ: 2

48. Чему равно орбитальное квантовое число $3d$ -электрона?

Ответ: 2

49. Очень разбавленная азотная кислота, взаимодействуя с железом, восстанавливается до NH_4NO_3 . Составьте уравнение этой реакции и в ответе укажите коэффициент перед HNO_3 .

Ответ: 30

50. Оксид меди (II) может реагировать с одним из перечисленных соединений:

- 1) CaO ; 2) Na_2O ; 3) CaCl_2 ; 4) NaOH .

Ответ: 4

51. В промышленности уксусный альдегид получают:

- 1) окислением этанола;
2) восстановлением уксусной кислоты;
3) гидратацией ацетилена;
4) гидролизом 1,1-дихлорэтана.

Ответ: 3

52. В 175 мл воды растворили 25 г медного купороса. Концентрация безводной соли в полученном растворе равна:

- 1) 12,5%; 2) 8%; 3) 9,14%; 4) 4,5%.

Ответ: 2

53. С водным раствором сульфата железа (II) может реагировать необратимо:

- 1) CuCl_2 ; 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 3) Na_2S ; 4) NaCl .

Ответ: 3

54. В какой из перечисленных молекул связь ионная:

- 1) CH_3COOH ;
- 2) CH_3COONa ;
- 3) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$;
- 4) $\text{CH}_3\text{COONH}_2$?

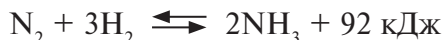
Ответ: 2

55. Какую из перечисленных кислот нельзя получить растворением соответствующего оксида в воде:

- 1) H_2SO_4 ;
- 2) H_3PO_4 ;
- 3) H_2SiO_3 ;
- 4) HNO_3 ?

Ответ: 3

56. В равновесном процессе



для повышения выхода аммиака следует:

- 1) повысить давление и понизить температуру;
- 2) понизить давление и повысить температуру;
- 3) повысить давление и температуру;
- 4) понизить давление и температуру.

Ответ: 1

57. В 70,8 мл H_2O при нормальных условиях растворены 17,92 л HCl . Концентрация полученного раствора равна:

- 1) 20,2%;
- 2) 96,2%;
- 3) 32,9%;
- 4) 29,2%.

Ответ: 4

58. При сгорании 1,3 г органического вещества образовалось 4,4 г CO_2 и 0,9 г H_2O . Плотность паров этого вещества по водороду равна 39. Какое число атомов содержится в молекуле этого вещества?

Ответ: 12

59. При электролизе концентрированного раствора NaCl на катоде восстанавливается:

- 1) катион Na^+ ;
- 2) вода;
- 3) NaOH ;
- 4) хлор.

Ответ: 2

60. Во сколько раз увеличится объем 1 моль воды при переходе из жидкого состояния в газообразное?

Ответ: 1244,44

61. Представлена схема превращений:



Назовите вещества А и В соответственно:

- 1) Si и H_2SiO_3 ;
- 2) MgSiO_3 и H_2SiO_3 ;
- 3) Si и SiH_4 ;
- 4) Na_2SiO_3 и H_2SiO_3 .

Ответ: 3

62. В промышленности гидроксиды щелочных металлов получают:

- 1) электролизом расплавов солей;
- 2) взаимодействием металла с водой;
- 3) реакцией обмена между галогенидом щелочного металла и основанием;
- 4) электролизом концентрированных растворов хлоридов.

Ответ: 4

63. СН-кислотность — это способность органических молекул:

- 1) отщеплять CH_3 -группу;
- 2) взаимодействовать с кислотами;
- 3) диссоциировать в воде;
- 4) отщеплять ион H^+ за счет разрыва связи C—H .

Ответ: 4

64. Шестичленный гетероцикл пиридин в водном растворе проявляет свойства:

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) основные; | 3) кислотные; |
| 2) амфотерные; | 4) нейтральные. |

Ответ: 1

65. Наличие примеси хлора в воздухе можно определить с помощью реакции:

- 1) $3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe} \rightarrow 2\text{FeCl}_3$;
- 2) $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$;
- 3) $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Ответ: 2

66. Составьте уравнение реакции взаимодействия цинка с серной кислотой, если продуктом восстановления является сероводород. Укажите сумму всех коэффициентов реакции.

Ответ: 18

67. В трех разных баллонах находятся: этан, этилен и ацетилен. Предложите реакции, позволяющие идентифицировать каждое из указанных веществ.

68. Гидроксид алюминия может взаимодействовать с веществами, указанными попарно:

- 1) хлорид натрия и гидроксид натрия (водн.);
- 2) хлороводород и гидроксид меди (II);
- 3) серная кислота и гидроксид калия (водн.);
- 4) сульфат калия и хлорид калия.

Ответ: 3

69. Разбавленная хлороводородная кислота не взаимодействует с:

- 1) серебром;
- 2) цинком;
- 3) железом;
- 4) алюминием.

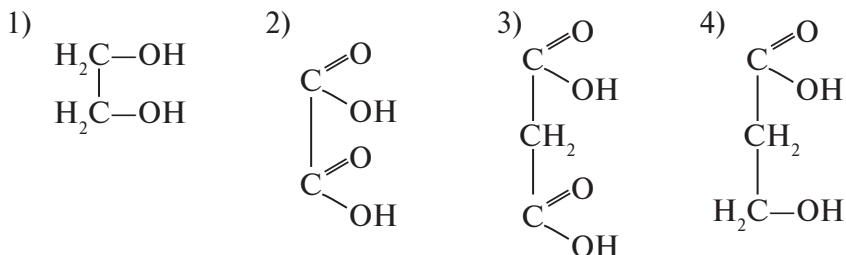
Ответ: 1

70. Тип гибридизации атома углерода в фенолах:

- 1) sp^3 ;
- 2) sp^2 ;
- 3) sp ;
- 4) spd^2 .

Ответ: 2

71. Какое из представленных соединений является гетерофункциональным?



Ответ: 4

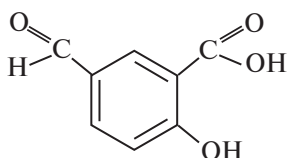
72. В трех разных сосудах находятся: муравьиная, уксусная и щавелевая кислоты. Напишите уравнения соответствующих реакций, с помощью которых можно идентифицировать каждое из трех веществ. Укажите аналитический эффект в каждом случае.

73. Что является причиной усиления основных свойств при переходе от аммиака к первичным, вторичным и третичным алифатическим аминам:

- 1) увеличение молекулярной массы;
- 2) наличие sp^3 -гибридных атомов углерода;
- 3) индуктивный эффект;
- 4) наличие неподеленной пары электронов у атома азота?

Ответ: 3

74. Строение органического соединения представлено структурой:



Напишите уравнения реакций, характерных для каждой функциональной группы (по две на каждую). Объясните, по какому положению ароматического ядра произойдет нитрование данного соединения.

75. При кислотном гидролизе сложных эфиров образуются:

- 1) альдегид и спирт;
- 2) смесь спиртов;
- 3) кислота и спирт;
- 4) кислота и альдегид.

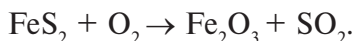
Ответ: 3

76. Фенолы — это гидроксипроизводные углеводородов, в которых OH-группа связана с:

- 1) sp^3 -гибридным атомом углерода;
- 2) алициклическим углеводородным радикалом;
- 3) sp^2 -гибридным углеродным атомом;
- 4) атомом углерода ароматического ядра.

Ответ: 4

77. Обжиг железного колчедана протекает по реакции:



Методом электронного баланса подберите коэффициенты и укажите окислитель и восстановитель.

78. В циклической форме у глюкозы 5-гидроксигрупп:

- 1) все спиртовые;
- 2) четыре спиртовые и одна фенольная;
- 3) одна спиртовая и четыре полуацетальные;
- 4) одна полуацетальная и четыре спиртовые.

Ответ: 4

79. Циклическая форма моносахарида формируется путем:

- 1) взаимодействия воды с карбонильной группой моносахарида;
- 2) взаимодействия двух спиртовых гидроксигрупп в одной молекуле;
- 3) взаимодействия спиртовой гидроксигруппы с карбонильной группой в пределах одной молекулы;
- 4) дегидратации.

Ответ: 3

80. Соответствующими номерами укажите реакции, которые не характерны для бензола:

- 1) полимеризация;
- 2) гидрирование;
- 3) гидратация;
- 4) этерификация;
- 5) нитрование;
- 6) дегидратация;
- 7) галогенирование.

Ответ: 1, 3, 4, 6

81. Реакцию, протекающую с выделением тепла, называют:

- 1) обратимой;
- 2) реакцией горения;
- 3) экзотермической;
- 4) эндотермической.

Ответ: 3

82. Скорость реакции между железом и кислотой зависит от:

- 1) повышения давления;
- 2) наличия в реакционной среде индикатора;
- 3) природы кислоты;
- 4) понижения давления.

Ответ: 3

83. При повышении температуры скорость реакции:

- 1) понижается, так как реагирующие вещества будут разлагаться;
- 2) повышается, так как увеличивается количество столкновений молекул и происходит активация молекул;
- 3) не изменяется, поскольку тепловая энергия не может быть участником химического превращения веществ;
- 4) понижается, поскольку нарушается химическое равновесие.

Ответ: 2

84. Какой кислотой следует подействовать на железо, чтобы перевести его в Fe^{3+} :

- 1) разбавленная HCl ;
- 2) разбавленная HNO_3 ;
- 3) разбавленная H_2SO_4 ;
- 4) H_3PO_4 ?

Ответ: 2

85. Реакции обмена идут до конца, потому что:

- 1) поглощается тепло;
- 2) выделяется тепло;
- 3) исходные вещества растворяются;
- 4) выделяется газ;
- 5) выделяется свет;
- 6) образуется вода;
- 7) образуется осадок;
- 8) все соединения находятся в диссоциированном состоянии;
- 9) меняется агрегатное состояние реагирующих веществ.

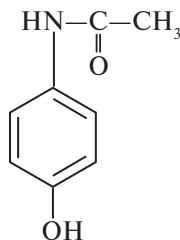
Ответ: 4, 6, 7

86. Назовите соединение, пропущенное в схеме превращений, и напишите его структурную формулу:

метан $\rightarrow$ X $\rightarrow$ уксусный альдегид $\rightarrow$ уксусная кислота.

Ответ: ацетилен

87. Лекарственный препарат парацетамол имеет структурную формулу



Напишите схему гидролиза данного соединения, назовите конечный продукт и приведите по одной реакции для каждой из функциональных групп.

88. В химически чистой воде концентрация водородных и гидроксидных ионов равна. Укажите номер, которому соответствует правильный ответ:

- 1) 14; 2) 10^{-14} ; 3) 10^{-7} ; 4) 7.

Ответ: 3

89. Составьте уравнение реакции окисления хлороводородной кислоты хлоратом калия. В ответе укажите коэффициент перед HCl .

90. Почему в соединениях с металлами и водородом галогены проявляют устойчивую степень окисления, равную -1 ? Дайте обоснованный ответ.

91. Что общего между атомами



Выберите правильный ответ:

- 1) число нейтронов;
2) массовое число;
3) число протонов;
4) радиоактивность.

Ответ: 3

92. Сероводород в водных растворах:

- 1) не диссоциирует;
2) окисляется до серной кислоты;

- 3) диссоциирует полностью;
4) диссоциирует преимущественно по первой ступени.
Выберите правильный ответ.

Ответ: 4

93. Сернистая кислота и ее соли характеризуются как окислительными, так и восстановительными свойствами, что обусловлено степенью окисления серы и природой партнера по реакции. Объясните, почему данное утверждение правильное.

94. Напишите уравнение реакции взаимодействия цинка с концентрированной серной кислотой, учитывая, что продуктом восстановления является сероводород. Укажите коэффициент перед серной кислотой.

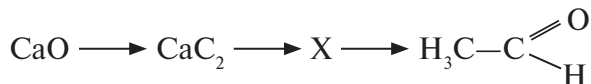
95. Элемент образует с водородом соединение RH_3 , а с кислородом — два оксида — R_2O_3 и R_2O_5 . Конфигурация валентных электронов — $4s^24p^3$. Назовите этот элемент и образуемые им две кислоты, соответствующие оксидам.

96. Приведите уравнения соответствующих реакций, позволяющих доказать наличие угля, серы и нитрата калия в составе черного пороха.

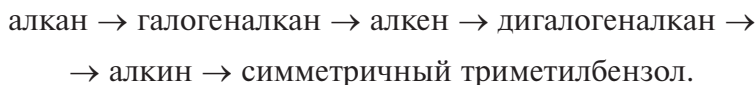
97. Смесь CO и O_2 имеет плотность по водороду 14,5. Какова объемная доля (%) газов в смеси?

Ответ: 75% CO и 25% O_2

98. Осуществите превращения и назовите вещество X :



99. Напишите структурные формулы веществ, указанных в схеме превращения, а также уравнения соответствующих реакций с указанием условий их проведения:



100. Соответствующей цифрой укажите пару веществ, реагирующих с гидроксидом меди (II):

- 1) этанол и этиленгликоль;
- 2) пропанол и пропантриол;
- 3) ацетальдегид и этиленгликоль;
- 4) ацетальдегид и этанол.

Ответ: 3

101. Соответствующими цифрами укажите реакции, которые не характерны для альдегидов:

- 1) окисления;
- 2) восстановления;
- 3) нейтрализации;
- 4) обмена;
- 5) дегидрирования;
- 6) полимеризации;
- 7) поликонденсации.

Ответ: 3, 4, 5

102. Гидрогенизация жиров — это процесс присоединения водорода к остаткам непредельных кислот, в результате чего образуются:

- 1) смесь глицерина и предельных кислот;
- 2) смесь глицерина и высших спиртов;
- 3) мыла;
- 4) твердые жиры.

Ответ укажите соответствующей цифрой.

Ответ: 4

103. Водные растворы одноосновных моноаминокислот нейтральны, потому что:

- 1) присоединяют воду;
- 2) не диссоциируют;
- 3) не растворяются;
- 4) образуют внутреннюю соль.

Ответ: 4

104. Пиридин и пиррол относятся к ароматическим гетероциклическим системам, потому что:

- 1) содержат гетероатом азота в цикле;
- 2) атом азота находится в состоянии sp^2 -гибридизации;

- 3) проявляют основные свойства;
- 4) их электронное строение аналогично бензолу и, следовательно, отвечает основным условиям ароматичности.

В ответе укажите соответствующую цифру.

Ответ: 4

105. Денатурация белка — это:

- 1) гидролиз до дипептидов;
- 2) гидролиз до аминокислот и небелковых компонентов;
- 3) разрушение пространственной структуры, приводящее к утрате им биологических свойств;
- 4) способность к образованию опалесцирующих коллоидных растворов в воде.

Ответ: 3

106. При действии смеси первых двух членов гомологического ряда предельных одноатомных спиртов на металлический натрий выделилось 8,96 л водорода. Если на такое же количество смеси подействовать HBr, то масса образовавшихся монобромпроизводных равна 78,8 г. Определите состав исходной смеси спиртов.

Ответ: 19,2 г CH_3OH ; 9,2 г $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

107. Объясните, почему при действии бромной воды на анилин замещение происходит по положениям 2, 4 и 6 ароматического ядра.

108. Напишите уравнения соответствующих реакций, с помощью которых можно получить бензол из этанола. Назовите все промежуточные продукты.

ПОНЯТИЙНЫЙ СЛОВАРЬ

Актиноиды — название элементов с порядковыми номерами 89–103 (Ac — Lr).

Алифатические углеводороды — углеводороды, в молекулах которых углеродные атомы связаны в открытые (незамкнутые) цепи.

Алициклические соединения — органические молекулы, содержащие карбоциклы, но по своим свойствам близкие к алифатическим.

Алканы — углеводороды, отвечающие общей формуле C_nH_{2n+2} , где атомы углерода связаны между собой только σ -связями.

Алкены — углеводороды, имеющие общую формулу C_nH_{2n} , где два атома углерода связаны между собой одной σ -связью и одной π -связью.

Алкины — углеводороды, отвечающие общей формуле C_nH_{2n-2} , где два атома углерода связаны между собой одной тройной связью (две π - и одна σ -связь).

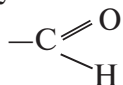
Алколяты — продукт замещения водорода в гидроксигруппе спирта на металл.

Алкоксигруппа — группа атомов, образованная алкильной группой и кислородом $R-O-$, например, H_3CO- .

Аллотропия — способность химического элемента образовывать несколько простых веществ, отличающихся по строению и свойствам (O_2 и O_3 ; алмаз, графит, карбин).

Алюминотермия — восстановление металла из его оксида с помощью металлического алюминия.

Альдегид — производное углеводорода, в котором атом водорода замещен на альдегидную группу:



Амальгамы — сплавы металлов с ртутью.

Амиды кислот — функциональные производные карбоновых кислот, в которых гидроксигруппа карбоксила замещена на $-NH_2$; $-NHR$ или $-NR_1R_2$: $C(O)NR_1R_2$.

Амилоза — фракция крахмала, в которой глюкозные остатки связаны порядком связи $1 \rightarrow 4$.

Амилопектин — фракция крахмала, в которой глюкозные остатки связаны между собой $1 \rightarrow 4$ и $1 \rightarrow 6$ порядком связи.

Аминокислоты — производные карбоновых кислот, в углеводородном радикале которых атом водорода замещен на аминогруппу.

Амины — производные аммиака, у которого атомы водорода замещены на углеводородные радикалы.

Аммоний NH_4^+ — катион, образующийся путем присоединения иона H^+ к молекуле NH_3 .

Амфотерность гидроксидов — способность соединения проявлять кислотные или основные свойства в зависимости от природы партнера по реакции в кислотно-основном взаимодействии.

Анион — 1) ион с отрицательным зарядом; 2) частица, образующаяся путем присоединения электрона к нейтральной частице.

Аномеры — изомеры моносахаридов, отличающиеся только расположением полуацетального гидроксила.

Арил — общее название одновалентных радикалов, образованных от ароматических углеводородов (C_6H_5 -фенил, $\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ -толил).

Ароматический — термин, относящийся к циклическим соединениям, которые имеют строение, аналогичное бензолу.

Ароматичность — совокупность свойств циклических углеводородов и их функциональных производных, обусловленная плоскостной структурой и наличием единой π -электронной системы.

Атом — наименьшая частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

Атомная единица массы (а.е.м.) — условная единица, представляющая собой $1/_{12}$ массы атома углерода ^{12}C .

Атомная масса (относительная) — отношение средней массы атома естественного изотопического состава элемента к $1/_{12}$ массы атома углерода ^{12}C .

Атомно-молекулярная теория — одно из важнейших учений в химии, базирующееся на представлениях о строении веществ из атомов и молекул.

Атомная орбиталь — полный набор волновых функций электрона в атоме. Для каждой заданной волновой функции существует граничная область, в которой сосредоточена определенная доля электронного заряда.

Ацеталь — продукт взаимодействия альдегида с двумя молекулами спирта с отщеплением одной молекулы воды.

Ацетаты — соли (I) и эфиры (II) уксусной кислоты:



I



II

Ациклические соединения — то же, что алифатические соединения.

Ацил ($\text{R—C} \begin{smallmatrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \end{smallmatrix}$) — общее название остатков карбоновых кислот, образующихся при отщеплении OH-группы от карбоксила.

Белки — класс природных высокомолекулярных соединений, построенных из остатков α -аминокислот, которые связаны между собой пептидной связью.

Биополимеры — высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из мономерных фрагментов. К ним относятся белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды.

Благородные газы — гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон — элементы главной подгруппы VIII группы.

Брожение — процесс расщепления углеводов под влиянием микроорганизмов.

Бромиды — соли бромоводородной кислоты, а также соединения брома с менее электроотрицательными элементами.

Валентность — свойство атомов данного элемента образовывать определенное число связей с атомами других элементов.

Валентные электроны — электроны, принимающие участие в образовании химической связи.

Валентный угол — угол между направлениями химических связей в молекулах и кристаллах.

Ван-дер-ваальсовы силы — силы, определяющие взаимодействие частиц вещества, находящегося в одном из трех агрегатных состояний.

Вещество — 1) вид материи, характеризующийся массой покоя; 2) общее обозначение простых и сложных веществ.

Водородная связь — разновидность трехцентровой химической связи типа $X-H \dots B-Y$, образующейся вследствие невалентного взаимодействия водорода молекулы $X-H$ с атомом B в молекуле $B-Y$.

Водородный показатель (pH) — отрицательный десятичный логарифм концентрации водородных ионов.

Восстановитель — вещество, которое окисляется в химической реакции, будучи причиной восстановления другого вещества.

Восстановление — процесс присоединения электронов.

Волновая функция — математическое описание состояния электрона в атоме. Квадрат этой функции определяет относительную вероятность пребывания электрона в любой данной точке пространства.

Выпаривание — концентрирование растворов нелетучих соединений частичным испарением растворителя при кипении.

Галогениды неорганические — соединения галогенов с другими, менее электроотрицательными элементами.

Галогеноводороды — соединения галогенов с водородом.

Галогены — общее название элементов главной подгруппы VII группы, в которую входят фтор, хлор, бром, йод, астат.

Геометрическая изомерия — вид изомерии, обусловленный различным расположением одинаковых атомов или атомных групп относительно плоскости π -связи.

Гетерогенный катализ — процесс, в котором реагенты и катализатор находятся в разном фазовом состоянии.

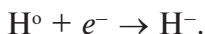
Гетеролитический разрыв связи — такой разрыв ковалентной связи, в результате которого связующая пара электронов остается у более электроотрицательного атома: $A : X \rightarrow A^+ + : X^-$.

Гетероцикл — циклическая система, в построении которой кроме атомов углерода принимают участие другие, неуглеродные атомы (гетероатомы), например, O, N, S, Se, P и т.д.

Гибридизация — комбинация атомных орбиталей разного типа, вследствие чего образуется набор эквивалентных (равноценных) гибридных орбиталей.

Гидраты — соединения, образующиеся путем присоединения воды к молекулам, атомам или ионам.

Гидрид-ион — отрицательно заряженный ион, образующийся путем присоединения электрона к атому водорода:



Гидриды — соединения водорода с металлами или другими элементами, электроотрицательность которых меньше водорода.

Гидрирование (гидрогенизация) — присоединение водорода к органическим соединениям.

Гидрогалогенирование — присоединение галогеноводородов к непредельным соединениям.

Гидрогенизация жира — присоединение водорода к непредельным остаткам высших жирных кислот, входящих в состав жира.

Гидроксония катион — гидратированная форма катиона водорода H^+ ($\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+$).

Гидролиз соли — взаимодействие соли с водой, приводящее к изменению реакции среды, т.е. pH.

Главное квантовое число n — параметр, характеризующий размер электронного облака и энергию электрона на данной оболочке.

Гликозидный гидроксил — OH-группа, формирующаяся при взаимодействии спиртовой гидроксигруппы с карбонилем в молекуле моносахарида при переходе из ациклической в циклическую (полуацетальную) форму.

Гомогенный катализ — процесс, в котором катализатор и реагенты находятся в одинаковом фазовом состоянии.

Гомолитический разрыв связи — расщепление ковалентной связи, в результате которого у каждой из образующихся частиц остается по одному неспаренному электрону: $\text{R:X} \rightarrow \text{R}\cdot + \text{X}\cdot$.

Гомологический ряд — группа родственных органических соединений, отличающихся друг от друга на одну или несколько метиленовых групп CH_2 и характеризующихся близкими свойствами.

Группа элементов — вертикальный ряд элементов, объединенных по признаку одинаковой степени окисления в высших оксидах.

Гунда правило — наиболее устойчивой конфигурацией среди нескольких возможных с одинаковой орбитальной энергией является та, которая содержит наибольшее число неспаренных электронов.

Дегидратация — отщепление воды от неорганических или органических соединений под влиянием нагревания или химического воздействия.

Дегидрирование — процесс, обратный гидрированию.

Дегидрогалогенирование — отщепление галогеноводорода от органического соединения с образованием кратных связей в конечном продукте реакции или формированием циклических структур.

Делокализация — состояние системы, в которой связующие электроны не локализуются между двумя соседними атомами, а равномерно распределены между несколькими атомами.

Денатурация — разрушение пространственной структуры биополимера (например, белка), приводящее к утрате им биологических свойств.

Деполимеризация — расщепление полимера с образованием более мелких фрагментов, вплоть до мономеров.

Диеновые углеводороды (алкадиены) — углеводороды, характеризующиеся наличием двух двойных связей в цепи углеродных атомов.

Дисахарид — представитель сахароподобных полисахаридов, состоящий из двух моносахаридных остатков.

Диспропорционирование — окислительно-восстановительная реакция, в которой участвует один и тот же элемент в данной степени окисления и в результате образуются два вещества, в одном из которых исходный элемент находится в состоянии более высокого окисления, во втором — более низкого окисления.

Диссоциация — распад молекулы, иона, радикала на несколько частиц, имеющих меньшую массу.

Длина связи — расстояние между ядрами связанных между собой атомов.

Донорно-акцепторная ковалентная связь — связь, формирующаяся за счет неподеленной электронной пары одного атома и свободной орбитали другого атома.

Жесткость воды — совокупность свойств воды, обусловленных присутствием в ней катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} .

Жиры — сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот.

Зайцева правило — утверждает, что реакция элиминирования с участием галогенуглеводородов и спиртов происходит предпочтительно в направлении образования алкена с наибольшим числом заместителей при атомах углерода двойной связи.

Закон Авогадро — в равных объемах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул.

Закон действующих масс — закон, учитывающий соотношение между скоростью химической реакции и концентрацией реагентов: при постоянной температуре скорость реакции прямо пропорциональна концентрации реагирующих веществ.

Закон Генри — масса газа, растворяющегося в данном объеме жидкости при постоянной температуре, прямо пропорциональна парциальному давлению газа.

Закон кратных отношений — если два элемента соединяются между собой, образуя несколько соединений, то количества этих элементов находятся в простых целочисленных отношениях друг к другу.

Закон периодичности — периодическое изменение строения электронной оболочки определяет периодичность изменения свойств элементов.

Закон постоянства состава — любое вещество независимо от способа получения имеет свой постоянный качественный и количественный состав.

Закон сохранения массы — при химических реакциях масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе веществ, образовавшихся в результате реакции.

Заместители I рода — (*орто*-, *пара*-ориентанты) — электронодонорные группы ($-\text{CH}_3$, $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$ и т.д.), которые активируют *орто*- и *пара*-положения бензольного ядра.

Заместители II рода — (*мета*-ориентанты) — электроноакцепторные группы ($-\text{NO}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{COOH}$ и т. д.), ориентирующие последующее замещение в бензольном ядре по *мета*-положениям.

Заместитель — группа (или атом), входящая в молекулу вместо атома водорода или другой атомной группы.

Замещение — реакция, при которой частица замещает атом или группу атомов в другой молекуле.

Зарождение цепи — начальная стадия в последовательных элементарных актах, совокупность которых обеспечивает протекание цепной реакции.

Изомерия — явление существования двух и более веществ, одинаковых по составу и относительной молекулярной массе, но отличающихся по строению и свойствам.

Изотопы (атомы-близнецы) — атомы, имеющие одинаковый заряд ядер, но различные массовые числа.

Инактивация — частичная или полная потеря веществом своих свойств.

Ингибитор — вещество, способное замедлять или предотвращать протекание химических процессов.

Индикаторы — вещества, изменяющие окраску, люминесценцию или образующие осадок при изменении концентрации одного из компонентов в растворе.

Индуктивный эффект — ($\pm I$) — перераспределение электронной плотности вдоль линии σ -связей.

Ионизационный потенциал — количество энергии (кДж/моль), затрачиваемое на полное удаление электрона от атома.

Ионная связь — разновидность химической связи, в основе которой лежит электростатическое взаимодействие ионов.

Ионное произведение воды $K_N H_2O$ — произведение концентрации водородных и гидроксидных ионов.

Истинный раствор — раствор, в котором распределенное вещество имеет размер частиц не менее 10^{-7} см.

Карбанион — промежуточно образующийся ион с отрицательным зарядом, локализованным на атоме углерода.

Карбиды — соединения углерода с металлами, а также кремнием и бором.

Карбкатион — промежуточно образующийся ион с положительным зарядом, локализованным преимущественно на атоме углерода.

Карбоксил — функциональная группа $-\text{COOH}$, определяющая кислотные свойства карбоновых кислот.

Карбоновая кислота — производное углеводорода, в молекуле которого атом водорода замещен на карбоксильную группу.

Карбоциклические соединения — циклические структуры, у которых в построении циклов участвуют только атомы углерода.

Катализатор — вещество, увеличивающее скорость химической реакции, но в конечном итоге остающееся неизменным качественно и количественно.

Квант ($h\nu$) — минимальная порция лучистой энергии, которая поглощается или испускается любым телом.

Квантовые числа — натуральные числа, характеризующие физическое состояние квантовой системы.

Кетон — производное углеводорода, в котором два атома водорода при одном углеродном атоме замещены на оксогруппу $=\text{O}$.

Кислота по Аррениусу — это электролит, при диссоциации высвобождающий ион H^+ ; **по Бренстеду—Лоури** — любое вещество, являющееся источником ионов H^+ ; **по Льюису** — вещество, способное быть акцептором электронной пары.

Клетчатка — полисахарид, состоящий из β -глюкозных остатков, связанных между собой β -1-4-гликозидной связью.

Ковалентная связь — связь атомов посредством электронных пар.

Ковалентность атома — число ковалентных связей, образуемых данным атомом.

Коллоидный раствор — промежуточный между истинными растворами и взвесьями. Размеры распределенных частиц лежат в интервале 10^{-5} — 10^{-7} см.

Колчеданы — минералы, содержащие серу, железо, а также медь, свинец и мышьяк.

π -комплекс — промежуточный комплекс, образованный π -электронами и электрофильной частицей.

σ -комплекс — промежуточно образующийся карбкатион в реакциях электрофильного присоединения или электрофильного замещения.

Конденсация — 1) переход вещества из газообразного (парообразного) состояния в жидкое или твердое (фазовый переход первого порядка); 2) в органической химии — совокупность большой группы реакций, протекающих по различным механизмам.

Константа скорости реакции — скорость реакции при концентрации реагентов, равной 1.

Концентрация — доля вещества (выраженная его массой, объемом или числом) в массе, объеме или молярном количестве смеси.

Коррозия — разрушение металла вследствие физико-химического воздействия окружающей среды.

Крахмал — полисахарид, образованный α -глюкозными остатками, связанными α -(1 $\rightarrow$ 4) и α -(1 $\rightarrow$ 6)-гликозидными связями.

Крекинг — термokatалитическое расщепление углеводородов.

Купоросы — техническое название сульфатов некоторых тяжелых металлов ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).

Кумулированные двойные связи — в диеновых углеводородах один углеродный атом связан с двумя соседними за счет двойных связей.

Кучерова реакция — каталитическая гидратация ацетилена и его гомологов с образованием карбонилсодержащих соединений.

Лантаноиды — название элементов с порядковыми номерами 57–71 (La–Lu).

Магнитное (ориентационное) квантовое число m_l — параметр, характеризующий ориентацию орбитали в пространстве.

Масла растительные — триацилглицериды, температура плавления которых ниже комнатной температуры.

Массовая доля растворенного вещества — безразмерная физическая величина, равная отношению массы растворенного вещества к общей массе раствора; выражается в % или в долях.

Массовое число — сумма протонов и нейтронов в ядре данного атома.

Мезомерный эффект (эффект сопряжения) — поляризующее действие атомов и (или) атомных групп, вызывающее статическую поляризацию сопряженной системы связей молекулы или иона.

Металлическая связь — химическая связь, основанная на обобществлении валентных электронов, принадлежащих не двум, а практически всем атомам металла в кристалле.

Металлотермия — процесс восстановления одних металлов из их соединений другими, более активными, металлами.

Металлы — вещества, характерной отличительной особенностью которых в конденсированном состоянии является наличие не связанных с определенными атомами электронов, способных перемещаться по всему объему кристалла металла.

Моль — количество вещества, содержащее такое же число структурных единиц (атомов, молекул, ионов, электронов и т. д.), какое содержится в 0,012 кг атома ^{12}C , т. е. $6,02 \cdot 10^{23}$.

Молярная масса — величина, равная отношению массы вещества к количеству вещества (г/моль). Численно совпадает с относительной молекулярной массой.

Молекулярная масса (относительная) — отношение средней массы молекулы естественного изотопического состава вещества к $1/12$ массы атома углерода ^{12}C .

Моносахариды — простые сахара, представляют собой многоатомные альдегидо- или кетонспирты.

Мыла — натриевые или калиевые соли высших жирных кислот.

Направленность связи — свойство ковалентной связи, обуславливающее пространственную структуру (геометрию) молекул.

Насыщенный раствор — система, в которой концентрация растворенного вещества равна максимально возможной в условиях динамического равновесия между раствором и избытком растворенного вещества.

Насыщаемость связи — способность атомов образовывать строго определенное число ковалентных связей.

Нейтрон — электронейтральная элементарная частица с массой, несколько превышающей (на 0,14 %) массу протона. Является составной частью атомных ядер.

Неметаллы — благородные газы (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn), галогены (F, Cl, Br, I, At), халькогены (O, S, Se, Te), а также H, B, C, Si, N, P, As.

Ненасыщенный раствор — раствор, в котором растворенного вещества содержится меньше, чем в насыщенном.

Нитраты неорганические — соли азотной кислоты.

Нитриды — соединения азота с менее электроотрицательными элементами.

Нуклеиновые кислоты — природные соединения, образованные остатками нуклеотидов, соединенных между собой фосфорнодиэфирной связью.

Нуклеиновые основания — гетероциклические основания (тимин, урацил, цитозин, аденин и гуанин), из которых формируются нуклеозиды и нуклеотиды.

Нуклеозид — N-гликозид, образованный рибозой (или дезоксирибозой) и пиримидиновыми (или пуриновыми) основаниями.

Нуклеотид — фосфорный эфир нуклеозида.

Нуклеофил — любой атом или группа атомов, которые могут быть донорами электронной пары.

Нуклид — вид атомных ядер, отвечающих определенным числам протонов и нейтронов.

Нуклоны — общее название протонов и нейтронов.

Окисление — процесс отдачи электронов.

Окислитель — вещество, которое, принимая электрон, восстанавливается в химической реакции, будучи причиной окисления другого вещества.

Оксиды — соединения, состоящие из атомов двух элементов, один из которых — кислород в степени окисления (–2).

Оксиды амфотерные — оксиды, проявляющие свойства как основных, так и кислотных оксидов.

Оксиды кислотные — оксиды, которым соответствуют кислоты.

Оксиды основные — оксиды, которым соответствуют основания.

Оксосинтез — реакция получения карбоновых кислот взаимодействием алкена с оксидом углерода (II) и водяными парами.

Октет электронный — внешняя электронная оболочка благородного газа, соответствующая конфигурации ns^2np^6 .

Олеумы — растворы SO_3 в безводной серной кислоте.

Олигосахариды — низкомолекулярные полисахариды, содержащие 2–10 моносахаридных остатков.

Орбитальное квантовое число l — параметр, определяющий форму атомной орбитали. Может принимать целочисленные значения от 0 до $n-1$.

Основание по Аррениусу — это электролит, при диссоциации высвобождающий OH^- -ионы; **по Бренстеду—Лоури** — любое вещество, способное быть акцептором ионов H^+ ; **по Льюису** — вещество, являющееся донором электронной пары.

Паральдегид — циклический тример на основе уксусного альдегида.

Параформ — продукт линейной полимеризации формальдегида.

Период — горизонтальный ряд элементов в ПС, в котором имеет место закономерное изменение свойств элементов от типично металлических до типично неметаллических.

Периодический закон — свойства химических элементов, а также формы и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от величины заряда ядра.

Пираноза — циклическая форма моносахарида, содержащая шесть атомов в цикле (пять углеродных и один атом кислорода).

Пиридин — шестичленное ароматическое гетероциклическое соединение с одним гетероатомом азота.

Пиримидин — шестичленное ароматическое гетероциклическое соединение с двумя гетероатомами азота. Структурный фрагмент витаминов, коферментов и нуклеиновых кислот.

Пиррол — пятичленное ароматическое гетероциклическое соединение с одним гетероатомом азота.

Пиromеталлургия — восстановление металлов при высоких температурах.

Подгруппа — подразделение элементов внутри группы в ПС. Каждая подгруппа объединяет элементы, являющиеся химическими аналогами.

Подоболочка — совокупность орбиталей, характеризующихся одинаковыми значениями главного и орбитального квантовых чисел.

Подуровни энергии — энергия электронов, относящихся к данной подоболочке.

Полиамиды — высокомолекулярные соединения, относящиеся к гетероцепным полимерам, содержащим амидные связи, посредством которых мономерные остатки соединяются между собой.

Полимер — макромолекула, построенная из повторяющихся звеньев (фрагментов).

Полиморфизм — свойство простых и сложных веществ существовать в нескольких кристаллических формах.

Полисахарид — сложный углевод, отвечающий общей формуле $C_m H_{2n} O_n$, где $m \neq n$.

Полуацеталь — продукт присоединения одной молекулы спирта к альдегиду.

Полуацетальный гидроксил — см. гликозидный гидроксил.

Полукеталь — продукт присоединения одной молекулы спирта к кетону.

Полуреакция — половина полного уравнения окислительно-восстановительной реакции, соответствующая только окислительному или только восстановительному процессу.

Поляризуемость связи — перераспределение электронной плотности в молекуле под влиянием внешнего воздействия.

Полярность связи — несимметричное распределение электронной плотности между атомами в молекуле.

Правило Марковникова — в реакциях присоединения алкенов (и алкинов) с водородсодержащими полярными молекулами атом водорода присоединяется к более гидрогенизированному при двойной (тройной) связи атому углерода.

Правило ориентации — взаимосвязь между природой заместителей в исходном ароматическом соединении, природой атакующей частицы и строением конечного продукта в реакциях замещения.

Принцип Ле Шателье — если на систему в состоянии равновесия оказывается воздействие, то положение равновесия смещается в том направлении, которое сводит к минимуму влияние внешнего воздействия.

Принцип Паули — утверждает, что в атоме не может быть двух электронов, состояние которых определяется одинаковой комбинацией всех четырех квантовых чисел. Из этого следует, что на любой орбитали не может быть более двух электронов: при одинаковых значениях n , l и m_l спиновые квантовые числа их всегда будут разные ($s_1 = +1/2$; $s_2 = -1/2$).

Простетическая группа — неаминокислотный фрагмент сложного белка.

Протеид — сложный белок, представляющий собой комплекс протеина с небелковым компонентом.

Протеин — простой белок, молекула которого построена только из остатков α -аминокислот.

Протон — положительно заряженная элементарная частица, образующаяся при отрыве электрона от атома водорода, т.е. представляет собой ядро самого легкого элемента — водорода — и является составной частью всех атомных ядер. Число протонов в ядрах атомов равно порядковому номеру данного элемента.

Пурин — конденсированная гетероциклическая система, состоящая из пиримидина и имидазола.

Равновесие — состояние системы, при котором ее параметры неизменны во времени.

Радикал — частица с нечетным числом электронов.

Раствор — однородная (однородная) система переменного состава, состоящая из двух и более компонентов.

Растворимость — способность вещества растворяться в данном растворителе с образованием насыщенного при данной температуре раствора.

Реакция замещения — атом одного элемента замещает атом другого в молекуле сложного вещества, что в общем виде можно представить: $AB + X = AX + B$.

Реакция обмена — реагирующие молекулы обмениваются составными компонентами: $AB + CD = AD + BC$.

Реакция разложения — из одного сложного вещества образуется несколько менее сложных: $ABC = AB + C$.

Реакции соединения — из нескольких простых веществ образуется одно сложное: $A + B = AB$. Исходные вещества могут быть не только простые, но и сложные. В этом случае образуется более сложное вещество по сравнению с исходным ($NH_3 + HCl = NH_4Cl$).

Рибоза — альдопентоза, содержащая альдегидную группу и четыре гидроксигруппы. Является составной частью нуклеозидов.

Родоначальная структура — главная цепь, лежащая в основе называемого соединения.

Связь химическая — совокупность сил и различных видов взаимодействия между атомами, благодаря чему становится возможным существование двух- и многоатомных молекул, ионов, радикалов и др.

Пи-связь (π -связь) — ковалентная связь, формирующаяся при боковом перекрывании негибридизованных p -орбиталей по обе стороны от линии, связывающей центры соединяющихся атомов.

Семейство элементов — совокупность элементов, в атомах которых заселение орбиталей наружных электронных оболочек осуществляется по одинаковому принципу. В соответствии с этим различают s -, p -, d - и f -семейства элементов.

«Серебряное зеркало» — реакция восстановления серебра из аммиачного раствора $AgNO_3$ в присутствии, например, альдегида.

Сигма-связь (σ -связь) — ковалентная связь, образующаяся при перекрывании орбиталей вдоль линии, связывающей центры соединяющихся атомов.

Силаны (кремневодороды) — соединения кремния с водородом общей формулы $Si_n H_{2n+2}$, где $n = 1 \div 8$.

Сложный эфир — функциональное производное карбоновой кислоты — продукт замещения OH -группы в карбоксиле на алкоксигруппу.

Соли — продукты замещения атомов водорода в кислоте на металл (или OH -групп в основании на кислотный остаток).

Сопряженные двойные связи — в диеновых (или полиеновых) углеводородах две двойные связи отделены друг от друга одной простой связью.

Спиновое квантовое число s — параметр, характеризующий угловой момент импульса электрона.

Спирты — гидроксипроизводные алифатических и алициклических углеводов, в которых ОН-группа связана с Csp^3 -атомами.

Спиртовая гидроксигруппа — функциональная группа —ОН, определяющая свойства соединений, относящихся к классу спиртов.

Сплав — система, образующаяся при кристаллизации расплавленной смеси металлов.

Сродство к электрону — энергия, которая выделяется при присоединении электрона к изолированному атому (или иону).

Степень окисления (состояние окисления) — условный электрический заряд, приписываемый атому в молекуле или ионе на основании совокупности формальных правил, условно допускающих, что молекулы состоят только из ионов.

Стехиометрия реакции — соотношение между количествами вступивших в реакцию реагентов и образующихся продуктов.

Фенил — см. арил.

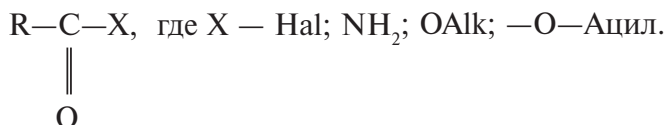
Фенол — гидроксильное производное ароматических углеводов, в которых водород ароматического ядра замещен на ОН-группу.

Фенольная гидроксигруппа — ОН-группа, которая связана непосредственно с углеродом ароматического ядра.

Феноляты — продукты замещения водорода фенольной ОН-группы на металл.

Фруктоза — кетогексоза, представляющая собой структурный изомер глюкозы.

Функциональные производные карбоновых кислот — соединения общей формулы:



Фураноза — циклическая форма моносахарида, содержащая пять атомов в цикле (четыре атома углерода и один атом кислорода).

Халькогены — общее название элементов главной подгруппы VI группы, в которую входят кислород, сера, селен, теллур и полоний.

Характеристическая группа — группа атомов (или атом), введенная в родоначальную структуру вместо атома водорода в молекуле углеводорода.

Химическая коррозия — взаимодействие металла с химически активными веществами, содержащимися в природных и технологических средах.

Химическое равновесие — состояние системы, в которой скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции.

Цепные реакции — цепь последовательных превращений исходных веществ, когда в каждом элементарном акте возникает активная частица (например, радикал), способствующая образованию следующей аналогичной частицы во втором акте процесса и т. д., что приводит к продуктам реакции.

Щелочи — гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов.

Щелочные металлы — общее название элементов главной подгруппы I группы, в которую входят литий, натрий, калий, рубидий, цезий и франций.

Экзотермические реакции — химические реакции, протекающие с выделением теплоты.

Электрометаллургия — катодное восстановление металлов из растворов или расплавов их солей.

Электрон — элементарная отрицательно заряженная частица, характеризующаяся зарядом $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл и массой $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, что составляет $\frac{1}{1836,5}$ массы самого легкого элемента водорода.

Электролиз — совокупность реакций, происходящих в растворах или расплавах электролитов при прохождении через них электрического тока.

Электролит — вещество, проводящее в водных растворах или расплавах электрический ток.

Электроотрицательность — относительная способность атомов элемента притягивать электроны, участвующие в образовании химической связи.

Электронная конфигурация — распределение электронов по орбиталям.

Электрохимическая коррозия — разрушение металла под воздействием водных растворов химически активных соединений.

Электрофил — любая частица (или фрагмент молекулы), характеризующаяся наличием свободной орбитали (или пониженной электронной плотностью) и способная акцептировать электронную пару атома-партнера для образования ковалентной связи.

Элиминирование — процесс, в ходе которого от исходной молекулы отщепляется группа атомов.

Эмпирическая формула — химическая формула, указывающая число атомов каждого из элементов в соединении. Выражают при помощи целых чисел, не имеющих общего кратного. Эмпирическая формула не всегда совпадает с молекулярной. Например, бензол и ацетилен имеют общую эмпирическую формулу CH ; первому соответствует молекулярная формула C_6H_6 , а второму — C_2H_2 . Для метана CH_4 эмпирическая и молекулярная формулы совпадают.

Эндотермические реакции — реакции, протекающие с поглощением теплоты.

Энергия связи — энергия, необходимая для разрыва химической связи.

Этерификация — образование сложного эфира взаимодействием карбоновой кислоты со спиртом.

Эфир простой — продукт замещения водорода спиртовой гидроксигруппы на углеводородный радикал. Можно рассматривать и как производное углеводорода, у которого атом водорода замещен на алкоксигруппу.

Ядро — положительно заряженная частица, в которой практически сосредоточена вся масса атома. Заряд ядра атома элемента равен его порядковому номеру.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Округленные значения относительных атомных масс некоторых химических элементов

Символ и название элемента		Ar	Символ и название элемента		Ar	Символ и название элемента		Ar
Азот	N	14	Калий	K	39	Рубидий	Rb	85,5
Алюминий	Al	27	Кальций	Ca	40	Свинец	Pb	207
Аргон	Ar	40	Кислород	O	16	Селен	Se	79
Барий	Ba	137	Кобальт	Co	59	Сера	S	32
Бериллий	Be	9	Кремний	Si	28	Серебро	Ag	108
Бор	B	11	Криптон	Kr	84	Скандий	Sc	45
Бром	Br	80	Ксенон	Xe	131	Стронций	Sr	88
Ванадий	V	51	Лантан	La	139	Сурьма	Sb	122
Висмут	Bi	209	Литий	Li	7	Таллий	Tl	204
Водород	H	1	Магний	Mg	24	Тантал	Ta	181
Вольфрам	W	184	Марганец	Mn	55	Теллур	Te	128
Галлий	Ga	70	Медь	Cu	64	Титан	Ti	48
Гафний	Hf	178,5	Молибден	Mo	96	Углерод	C	12
Гелий	He	4	Мышьяк	As	75	Уран	U	238
Германий	Ge	73	Натрий	Na	23	Фосфор	P	31
Железо	Fe	56	Неон	Ne	20	Фтор	F	19
Золото	Au	197	Никель	Ni	59	Хлор	Cl	35,5
Индий	In	115	Ниобий	Nb	93	Хром	Cr	52
Иод	I	127	Олово	Sn	119	Цезий	Cs	133
Иттрий	Y	89	Платина	Pt	195	Цинк	Zn	65
Кадмий	Cd	112	Ртуть	Hg	201	Цирконий	Zr	91

2. Некоторые важнейшие физические постоянные

Заряд электрона	$-1,6021892(46) \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Масса покоя электрона	$9,109534(47) \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
Масса покоя протона	$1,6726485(86) \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Атомная единица массы	$1,6605655(86) \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Постоянная Авогадро	$6,022045(31) \cdot 10^{23} \text{ моль}$
Газовая постоянная (универсальная)	$8,31441(26) \text{ Дж} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$
Постоянная Фарадея	$9,648456(27) \cdot 10^4 \text{ Кл} \cdot \text{моль}^{-1}$
Абсолютный нуль температуры	$-273,15 \text{ }^\circ\text{C}$
Нормальная атмосфера	$101\,325 \text{ Па}$
Стандартный молярный объем идеального газа при нормальных условиях (температуре $0 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $101\,325 \text{ Па}$)	$22,4383 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$

Катионы	Анионы												
	OH ⁻	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	S ²⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SiO ₃ ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	CH ₃ COO ⁻
H ⁺	P	P	P	P	P	M	P	-	H	P	P	P	P
Na ⁺	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
K ⁺	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
NH ₄ ⁺	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Mg ²⁺	H	H	P	P	P	M	P	H	H	H	P	H	P
Ca ²⁺	M	H	P	P	P	M	P	H	H	H	M	H	P
Ba ²⁺	P	M	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	P
Sn ²⁺	H	P	P	P	M	H	P	H	H	-	P	H	P
Pb ²⁺	H	H	M	M	M	H	P	H	H	H	H	H	P
Al ³⁺	H	M	P	P	P	-	P	-	H	-	P	H	M
Cr ³⁺	H	P	P	P	P	-	P	-	H	-	P	H	P
Mn ²⁺	H	P	P	P	P	H	P	H	H	H	P	H	P
Fe ²⁺	H	M	P	P	P	H	P	H	H	H	P	H	P
Fe ³⁺	H	P	P	P	-	-	P	-	H	-	P	H	P
Ni ²⁺	H	M	P	P	P	H	P	H	H	H	P	H	P
Cu ²⁺	H	M	P	P	-	H	P	-	H	H	P	H	P
Zn ²⁺	H	M	P	P	P	H	P	H	H	H	P	H	P
Hg ²⁺	-	P	P	M	H	H	P	H	H	-	P	H	P
Hg ⁺	-	M	H	H	H	H	P	H	-	-	M	H	M
Ag ⁺	-	P	H	H	H	H	P	H	H	H	M	H	P

Примечание. Для определения растворимости того или иного соединения надо найти в верхней строчке обозначение соответствующего аниона, а в левом столбце — катиона, провести от аниона вниз вертикальную линию, а от катиона вправо — горизонтальную до их пересечения. По обозначению на пересечении линий определите, растворимо вещество или нет.

Обозначения: P — растворимое вещество; H — нерастворимое вещество; M — малорастворимое вещество; «-» — вещество не существует или разлагается водой