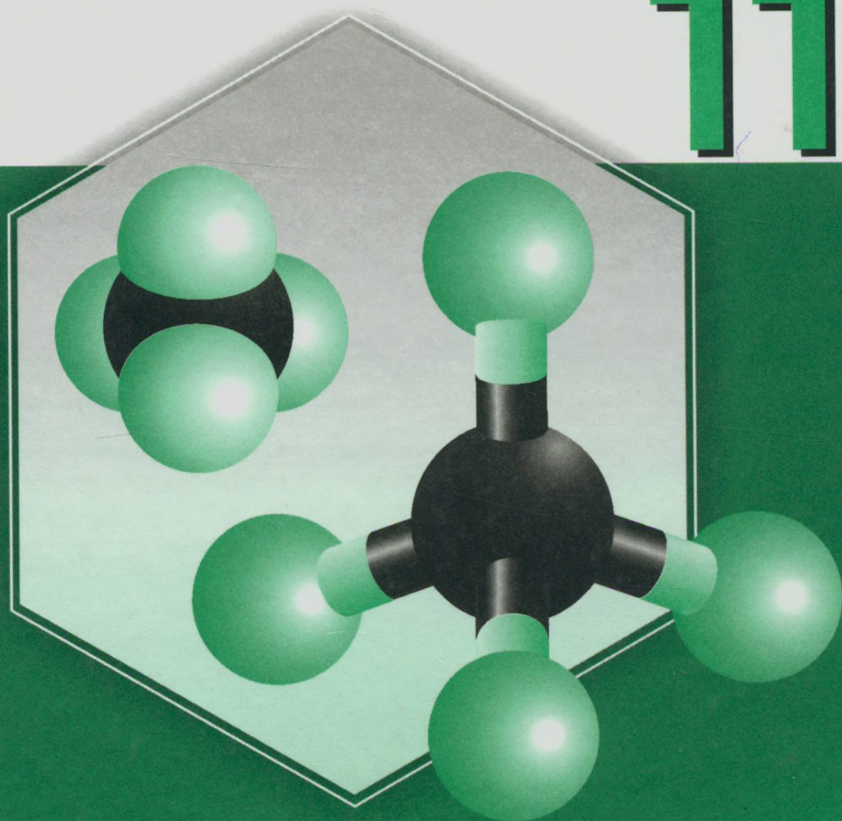


А. І. Шарапа А. П. Ельніцкі

Зборнік задач па хіміі

11



А. І. Шарапа А. П. Ельніцкі

Зборнік задач па хіміі

Вучэбны дапаможнік для 11 класа
агульнаадукацыйных устаноў
з беларускай мовай навучання

*Дарушчана
Міністэрствам адукацыі
Рэспублікі Беларусь*

Мінск «Народная асвета» 2010

УДК 54(076.1)(075.3=161.3)

ББК 24я721

Ш25

Пераклад з рускай мовы *Н. Г. Ляўчук*

Рэцэнзенты:

кафедра хіміі ўстановы адукацыі «Беларускі дзяржаўны педагагічны ўніверсітэт імя Максіма Танка» (старшы выкладчык кафедры *В. Э. Агароднік*); настаўнік хіміі вышэйшай катэгорыі дзяржаўнай установы адукацыі «Сярэдняя агульнаадукацыйная школа № 161 г. Мінска» *А. А. Сеген*

Шарапа, А. І.

Ш25 Зборнік задач па хіміі : вучэб. дапам. для 11-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / А. І. Шарапа, А. П. Ельніцкі ; пер. з рус. мовы Н. Г. Ляўчук. — Мінск : Нар. асвета, 2010. — 191 с.

ISBN 978-985-03-1460-4.

УДК 54(076.1)(075.3=161.3)

ББК 24я721

ISBN 978-985-03-1460-4

© Шарапа А. І., Ельніцкі А. П., 2010

© Ляўчук Н.Г, пераклад на беларускую мову, 2010

© Афармленне. УП «Народная асвета», 2010

ПРАДМОВА

Вучэбны дапаможнік прызначаны для вучняў 11-х класаў агульнаадукацыйных устаноў. Ён змяшчае задачы ўсіх тыпаў, прадугледжаных вучэбнай праграмай па хіміі. Для кожнай вучэбнай тэмы прапанована сістэма задач у адпаведнасці са зместам вучэбнага матэрыялу. У тэкстах задач адлюстраваны пытанні будовы арганічных рэчываў канкрэтных класаў, іх хімічных уласцівасцей і спосабаў атрымання.

Пры рашэнні задач рэкамендуецца выкарыстоўваць стэхіяметрычныя заканамернасці і суадносіны, якія вынікаюць з ураўненняў хімічных рэакцый, а таксама скарачэнні і адзінкі фізічных велічынь, рэкамендаваныя Міжнародным саюзам тэарэтычнай і прыкладной хіміі (IUPAC). Матэматычныя разлікі трэба выконваць з улікам дакладнасці зыходных даных, прыведзеных у задачах.

З мэтай развіцця самастойнай дзейнасці вучняў пры рашэнні задач ва ўсіх раздзелах дапаможніка прыведзены задачы з рашэннямі.

У апошнім раздзеле дапаможніка дадзены задачы павышанай складанасці для кожнай вучэбнай тэмы. Рашэнне такіх задач будзе садзейнічаць больш глыбокаму разуменню сутнасці тых працэсаў і з'яў, вывучэннем якіх займаецца арганічная хімія, развіццю ўмення прымяняць атрыманыя пры вывучэнні хіміі веды ў знаёмых, часткова змененых і новых сітуацыях.

У канцы кнігі прапанаваны некаторыя даведачныя матэрыялы і адказы на разліковыя задачы.

Дадзены вучэбны дапаможнік будзе карысным для паўтарэння і замацавання ведаў па арганічнай хіміі, а таксама для падрыхтоўкі да хімічных алімпіяд, экзаменаў і цэнтралізаванага тэсціравання.

УМОЎНЫЯ АБАЗНАЧЭННІ, НАЗВЫ І АДЗІНКІ ФІЗІЧНЫХ ВЕЛІЧЫНЬ

- m — маса (кг, г).
 A_r — адносная атамная маса.
 M_r — адносная малекулярная маса.
 ω — масавая доля.
 M — малярная маса (г/моль)
 χ — мольная доля.
 n — хімічная колькасць часціц (атамаў, малекул, пратонаў, электронаў) (моль).
 N — лік часціц (атамаў, малекул, пратонаў, электронаў).
 V — аб'ём (дм³, м³).
 φ — аб'ёмная доля.
 ρ — шчыльнасць (г/см³, кг/дм³).
 D — адносная шчыльнасць.
 c — малярная канцэнтрацыя (моль/дм³).
 η — выхад прадукту.
 t — тэмпература па шкале Цэльсія (°C).
 p — ціск (Па).

НЕКАТОРЫЯ ФІЗІЧНЫЯ ПАСТАЯННЫЯ

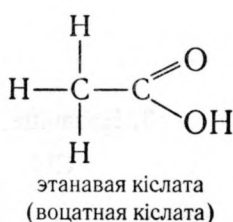
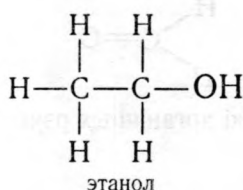
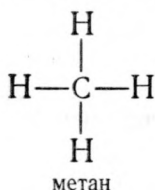
- $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹ — пастаянная Авагадра.
 $V_m = 22,4$ дм³/моль (тэмпература 0 °C і ціск 101 325 Па) —
малярны аб'ём газу пры нармальных умовах.
 $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27}$ кг — атамная адзінка масы (а. а. м.).

Раздзел 1

ТЭОРЫЯ ХІМІЧНАЙ БУДОВЫ АРГАНІЧНЫХ ЗЛУЧЭННЯЎ

1. З прапанаванага спіса выберыце назвы арганічных рэчываў: мел, крухмал, глюкоза, гіпс, вапна, аскарбінавая кіслата, серная кіслата.

2. Паказаны структурныя формулы некаторых арганічных рэчываў:



Якая структурная формула і якога рэчыва вам была вядома раней? (Калі такой формулы няма, выберыце любую.) Запішыце яе ў сшытак у выглядзе скарачонай формулы. Якая валентнасць атама вугляроду?

3. Дайце азначэнне арганічнай хіміі.

4. З дадзенага пераліку — гармоны, нуклеінавыя кіслоты, нафта, прыродны газ, крухмал, бензол, анілін, фенол, бялкі, тлушчы, поліэтылен, полівінілхларыд — выберыце назвы:

а) арганічных сінтэтычных рэчываў;

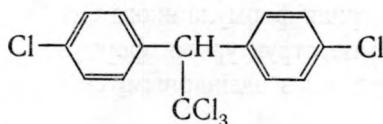
б) рэчываў прыроднага паходжання.

5. Назавіце асноўныя прадукты перапрацоўкі нафты.

6. Ці вядомы вам экалагічныя праблемы ў вашым раёне? Назавіце іх і абмяркуйце на ўроку хіміі.

7. Якія метады прымяняюць для ачысткі арганічных злучэнняў?

8. Вылічыце масавыя долі вугляроду і хлору ў малекуле арганічнага рэчыва, формула якога



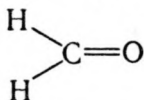
Якая валентнасць атама хлору?

9. Запішыце структурныя формулы рэчываў, малекулярная формула якіх $C_2H_3Cl_3$.

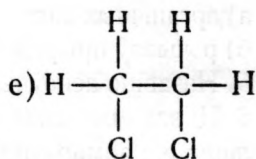
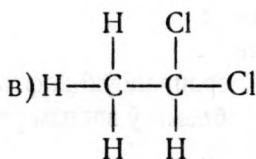
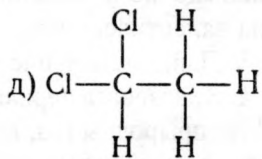
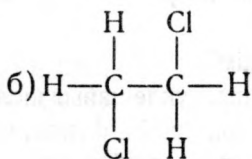
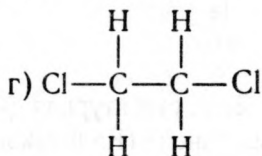
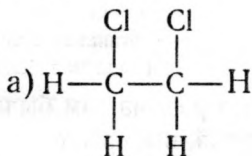
10. Пералічыце асноўныя палажэнні тэорыі хімічнай будовы арганічных злучэнняў.

11. Як вы разумееце тэрмін «хімічная будова рэчыва»? Прывядзіце канкрэтныя прыклады.

12. Пакажыце валентнасці (лік сувязей) атамаў вугляроду, вадароду і кіслароду ў малекуле мурашынага альдэгіду:



13. Назавіце, колькі арганічных рэчываў паказана:



14. Пакажыце самы доўгі ланцуг атамаў вугляроду ў злучэнні $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$.

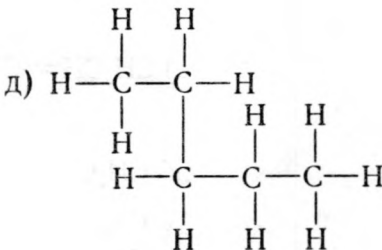
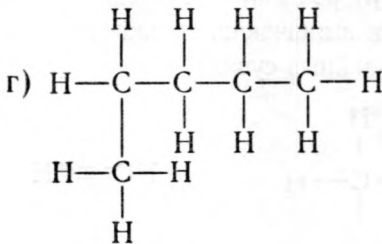
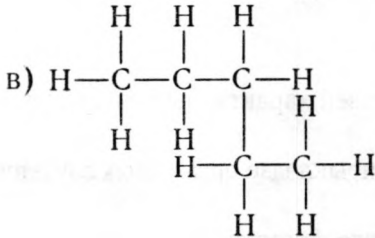
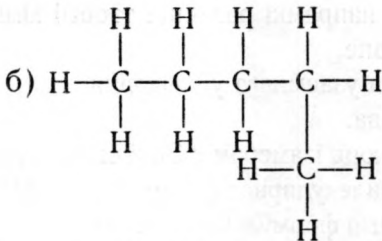
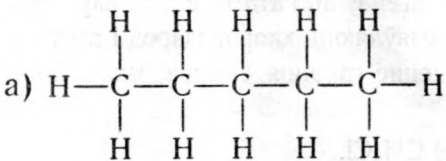
15. Пры згаранні арганічных рэчываў звычайна ўтвараюцца CO_2 і H_2O . Запішыце ўраўненне рэакцыі згарання рэчыва, малекулярная формула якога CH_4O .

16. Запішыце структурныя формулы рэчываў лінейнай і цыклічнай будовы з адзінальнымі сувязямі, малекулы якіх змяшчаюць:

а) тры атамы вугляроду;

б) чатыры атамы вугляроду.

17 Назавіце, колькі арганічных рэчываў паказана.



18. У прадуктах згарання рэчываў, якія змяшчаюць у сваім саставе атамы галагенаў або атамы азоту, акрамя вуглякіслага газу і вады, выяўляюць хлоравадарод і азот адпаведна. Запішыце ўраўненне гарэння рэчыва, малекулярная формула якога:

- а) CH_3NH_2 ; б) CH_3Cl .

19. Назавіце асноўныя напрамкі развіцця тэорыі хімічнай будовы на сучасным этапе.

20. Прывядзіце прыклад узаемнага ўплывання атамаў у малекуле арганічнага рэчыва.

21. Якія рэчывы называюць ізамерамі? Запішыце структурныя формулы рэчываў, малекулярная формула якіх C_4H_{10} .

22. Запішыце структурныя формулы рэчыва, малекулярная формула якога:

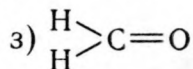
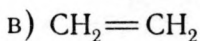
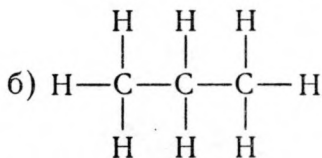
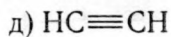
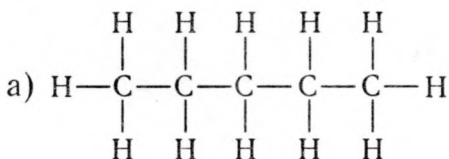
- а) $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$; б) C_3H_6 .

23. Які тып хімічных сувязей характэрны для арганічных злучэнняў?

24. Запішыце па адным прыкладзе арганічных злучэнняў з σ - і π -сувязямі.

25. Запішыце электронную формулу малекулы метану.

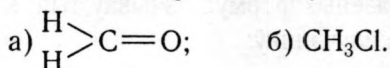
26. З паказаных формул рэчываў выпішыце паасобку формулы злучэнняў: а) якія змяшчаюць толькі адзінарныя сувязі; б) якія змяшчаюць двайныя сувязі:



Назавіце злучэнні з павышанай электроннай шчыльнасцю.

27. З прыведзеных формул рэчываў выпішыце рэчывы з палярнымі кавалентнымі сувязямі: N_2 , CH_3Cl , H_2 , CH_3CHO , CH_2Br_2 , CH_3CH_3 , CH_4 .

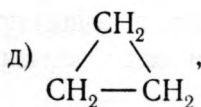
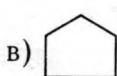
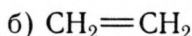
28. У малекулах, структурныя формулы якіх прыведзены, пакажыце зарады, што ўзнікаюць на атамах:



29. Апішыце тыпы хімічных сувязей у малекуле прапену $CH_3CH=CH_2$.

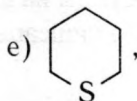
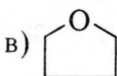
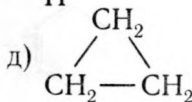
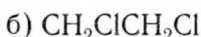
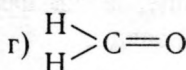
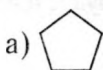
30. Запішыце дзве розныя структурныя формулы з малекулярнай формулай C_2H_6O .

31. Якія з арганічных злучэнняў, што маюць формулы:



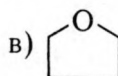
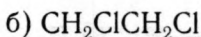
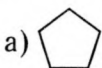
адносяцца да аліфатычных злучэнняў?

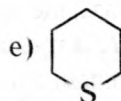
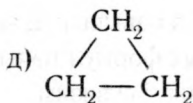
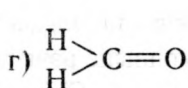
32. З рэчываў, формулы якіх прыведзены:



выберыце тыя, якія адносяцца да гетэрацыклічных злучэнняў.

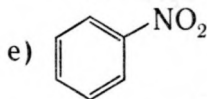
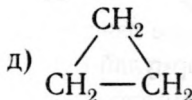
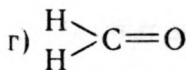
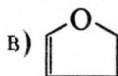
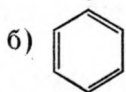
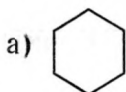
33. Выпішыце з прыведзеных формул рэчываў тыя, якія адносяцца да карбацыклічных злучэнняў:





34. На падставе якой прыметы злучэнні падзяляюць на насычаныя, ненасычаныя і ароматычныя?

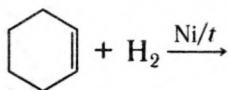
35. Выпішыце з прыведзеных формул рэчываў тыя, якія адносяцца да ароматычных злучэнняў:



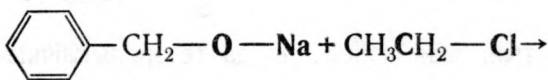
36. Прывядзіце па адным прыкладзе рэчываў, якія адносяцца да насычаных, ненасычаных або ароматычных злучэнняў.

37. Пералічыце назвы чатырох функцыянальных груп.

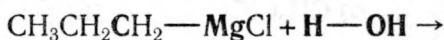
38. Да функцыянальных груп можна адносіць і кратныя сувязі. Падумайце, па якім фрагменце малекулы будзе адбыцца хімічная рэакцыя:



39. Расстаўце зарады на абазначаных тлустым шрыфтам атамах і паспрабуйце напісаць структурную формулу канчатковага прадукту:



40. Расстаўце зарады на абазначаных тлустым шрыфтам атамах паспрабуйце напісаць структурную формулу канчатковага прадукту:



Раздзел 2

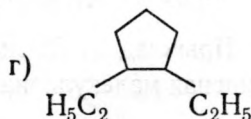
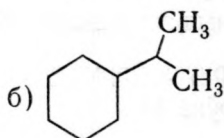
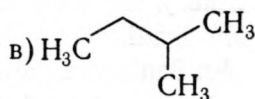
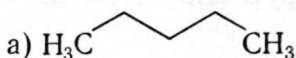
НАСЫЧАНЫЯ ВУГЛЕВАДАРОДЫ

Будова, наменклатура і ізамерыя

41. Вызначце лік σ -сувязей у малекулах:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| а) прапану; | г) гексану; |
| б) метылцыклапентану; | д) 2-метылгексану. |
| в) 2-метылбутану; | |

42. Вызначце лік атамаў вугляроду і вадароду ў малекулах, формулы якіх:

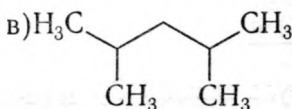
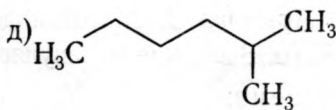
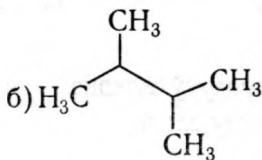
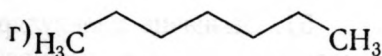
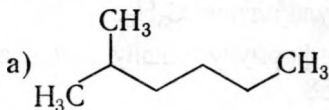


43. Растлумачце, чаму атамы вугляроду ў малекулах алканаў размешчаны не па прамой лініі, а зігзагападобна.

44. З паказаных малекулярных формул рэчываў выпішыце тыя, якія адпавядаюць формулам алканаў:

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| а) C_2H_4 ; | в) C_6H_6 ; | д) C_5H_{12} . |
| б) C_2H_6 ; | г) C_3H_8 ; | |

45. Адзначце, якія з паказаных структурных формул рэчываў з'яўляюцца ідэнтычнымі:



46. Напишіть структурну формулу прасцейшага алкану, малекула якога мае толькі першасныя і адзін трацічны атамы вугляроду.

47. Напишіть структурную формулу прасцейшага алкану, малекула якога мае толькі першасныя і адзін чацвярцічны атамы вугляроду.

48. Напишіть структурную формулу прасцейшага алкану, малекула якога мае толькі першасныя і два трацічны атамы вугляроду.

49. Запішыце структурную формулу і назву прасцейшага алкану, які мае атам вугляроду з чатырма рознымі замяшчальнікамі.

50. Запішыце структурную формулу і назву прасцейшага монабромалкану, які мае чатыры розныя замяшчальнікі.

Прыклад 1. Вывядзіце малекулярную формулу алкану, адносная малекулярная маса якога роўна 44.

Дадзена:

$$M_r = 44$$

$$C_xH_{2x+2} - ?$$

Рашэнне

1) Агульная формула алканаў C_nH_{2n+2} , значыць:

$$M_r = A_r(C) \cdot n + A_r(H) \cdot (2n + 2);$$

$$A_r(C) = 12; A_r(H) = 1.$$

$$2) 44 = 12n + 1 \cdot (2n + 2);$$

$$44 = 12n + 2n + 2; 42 = 14n; n = 3.$$

Малекулярная формула C_3H_8 .

Адказ: малекулярная формула алкану C_3H_8 .

51. Вывядзіце малекулярную формулу алкану, адносная малекулярная маса якога роўна 58.

52. Адносная малекулярная маса алкану роўна 72. Вывядзіце яго малекулярную формулу.

Прыклад 2. Масавая доля вугляроду ў алкане роўна 0,8276. Вывядзіце малекулярную формулу алкану.

Дадзена:

$$\omega(C) = 0,8276$$

$$C_xH_{2x+2} - ?$$

Рашэнне

$$1) \omega(X) = \frac{A_r(X) \cdot a}{M_r}.$$

Агульная формула алканаў C_nH_{2n+2} .

$$M_r(C_nH_{2n+2}) = M_r(\text{рэч.}) = 12n + 2n + 2.$$

$$2) \omega(C) = \frac{12n}{12n + 2n + 2};$$

$$0,8276 = \frac{12n}{14n + 2}.$$

Адкуль $n = 4$.

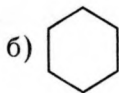
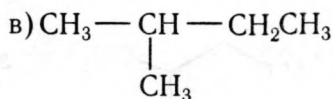
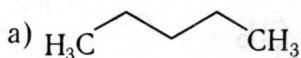
Малекулярная формула C_4H_{10} .

Адказ: малекулярная формула алкану C_4H_{10} .

53. Масавая доля вугляроду ў алкане складае 83,33 %. Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду.

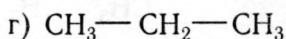
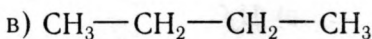
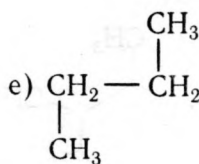
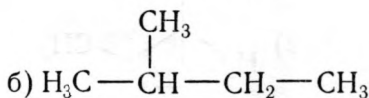
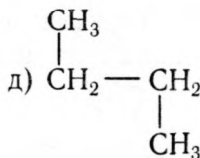
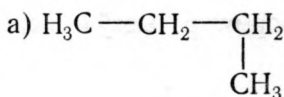
54. Перапішыце назвы алканаў, якія не існуюць у выглядзе ізамераў.

55. Запішыце назвы рэчываў, формулы якіх:



56. Напішыце структурныя формулы алканаў з разгалінаваным ланцугом атамаў вугляроду, малекулярныя формулы якіх C_5H_{12} і C_6H_{14} . Запішыце іх назвы.

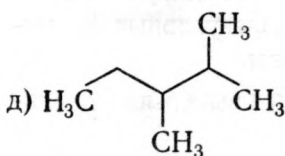
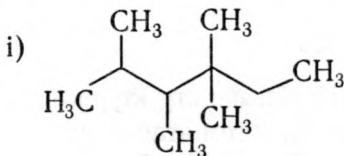
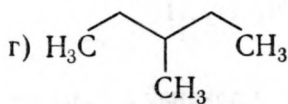
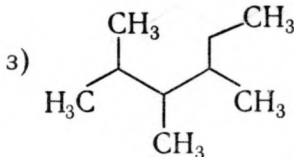
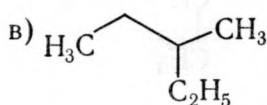
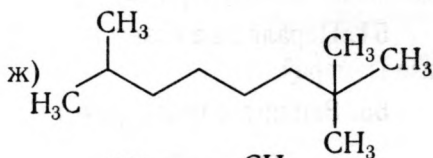
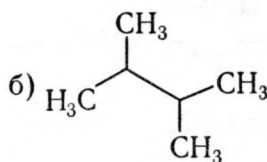
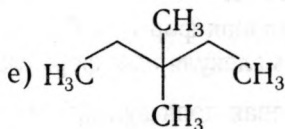
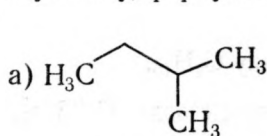
57. З паказаных структурных формул выберыце аднолькавыя (ідэнтычныя):



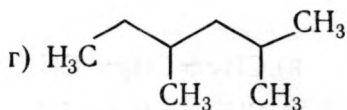
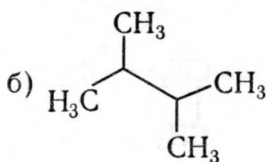
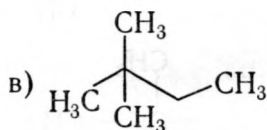
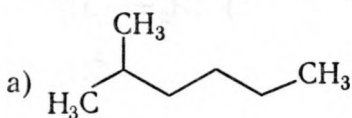
58. Напишіть структурні формули:

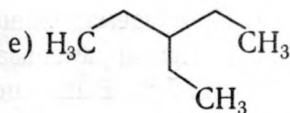
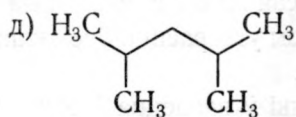
- а) изобутану; в) 2,3-диметилгексану;
б) 2-метилпентану; г) 2,2,4-триметилгептану.

59. Запішыце назвы па сістэматычнай наменклатуры злучэнняў, формулы якіх:



60. З показаних структурних формул речываў выберыце тыя, якія з'яўляюцца ізамерамі:





61. Напішыце структурныя формулы ізамераў бромалкану, малекулярная формула якога C_4H_9Br , і назавіце іх па сістэматычнай наменклатуры.

62. Напішыце структурныя формулы ізамераў хлоралкану, малекулярная формула якога $C_5H_{11}Cl$, і назавіце іх па сістэматычнай наменклатуры.

63. Пры спальванні невядомага алкану масай 4,0 г утварылася вада масай 9,0 г. Вызначце малекулярную формулу алкану.

64. Вызначце малекулярную формулу алкану, калі вядома, што ў яго порцыі хімічнай колькасцю 1 моль змяшчаецца ўсяго $6,622 \cdot 10^{24}$ атамаў.

65. Вылічыце адносную шчыльнасць 2-метылбутану па паветры.

66. Адносная шчыльнасць пары невядомага алкану па вадародзе роўна 57. Напішыце структурную формулу гэтага вуглевароду, калі вядома, што яго малекула мае два чацвёрцічныя атамы вугляроду

Хімічныя ўласцівасці

Галагенаванне

67. Запішыце ўраўненне рэакцыі метану з бромам хімічнай колькасцю 1 моль пры апраменьванні святлом.

68. Якія прадукты могуць утварацца пры хлараванні метану лішкам хлору? Напішыце іх структурныя формулы і запішыце назвы.

69. Якія ізамерныя монахлорвытворныя могуць быць атрыманы пры хлараванні:

а) прапану;

в) 2-метылпентану;

б) ізабутану;

г) 2,2,4-трыметылпентану?

Назавіце іх па сістэматычнай наменклатуры.

70. Вылічыце масу бромметану, які ўтвараецца ў рэакцыі метану масай 4,8 г з бромам пры апраменьванні святлом.

71. При ўзаемадзеянні этану масай 22,5 г з бромом масай 86,4 г пры апраменьванні святлом утвараецца бромэтан з выходам 75 %. Вызначце яго масу.

72. Вылічыце масу хлорэтану, які ўтвараецца ў выніку рэакцыі этану аб'ёмам 10,8 дм³ (н. у.) з хлорам, што атрыманы пры ўзаемадзеянні раствору салянай кіслаты масай 240 г (масавае доля хлоравадароду 0,36) і аксиду марганцу(IV).

73. Пры ўзаемадзеянні метану аб'ёмам (н. у.) 11,2 дм³ з хлорам пры апраменьванні святлом атрымана сумесь дыхлорметану і трыхлорметану масай 51,1 г. Вылічыце масавую долю дыхлорметану.

Прыклад 3. Пры хлараванні алкану аб'ёмам (н. у.) 10,08 дм³ утвараецца сумесь ізамерных хлорвытворных масай 50,85 г. Вызначце лік атамаў вадароду ў малекуле зыходнага алкану, якія замясціліся на атамы хлору. Вызначце малекулярную формулу хлорвытворнага алкану і напішыце ўсе яго магчымыя ізамеры.

Дадзена:

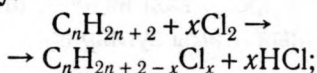
$$m(C_nH_{2n+2-x}Cl_x) = 50,85 \text{ г}$$

$$V(C_nH_{2n+2}) = 10,08 \text{ дм}^3$$

Лік атамаў вадароду — ?

Рашэнне

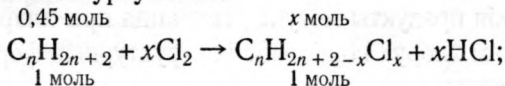
1) Вызначаем хімічную колькасць алкану:



$$V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль}; n = \frac{V}{V_m};$$

$$n(C_nH_{2n+2}) = 10,08 \text{ дм}^3 : 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,45 \text{ моль}.$$

2) Запісваем ураўненне:



$$x = 0,45 \text{ моль}.$$

3) Вызначаем малярную масу хлорвытворных:

$$M = \frac{m}{n}; M(C_nH_{2n+2-x}Cl_x) = 50,85 \text{ г} : 0,45 \text{ моль} = 113 \text{ г/моль}.$$

4) Вызначаем лік атамаў Cl у $C_nH_{2n+2-x}Cl_x$:

$$\text{а) пры } x = 1 \quad M_r = A_r(C) \cdot n + A_r(H) \cdot (2n + 2 - x) + A_r(Cl);$$

$$A_r(C) = 12; A_r(H) = 1; A_r(Cl) = 35,5;$$

$$113 = 12n + 1(2n + 2 - 1) + 35,5;$$

$$n = 5,46 \text{ — не задавальняе;}$$

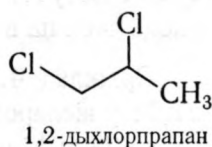
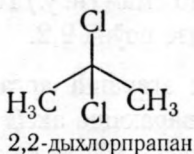
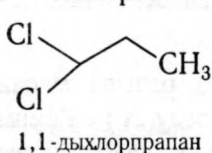
$$\text{б) пры } x = 2 \quad 113 = 12n + 2n + 71; n = 3.$$

Малекулярная формула рэчыва $C_3H_6Cl_2$.

Лік атамаў вадароду роўны ліку атамаў хлору і роўны 2.

Адказ: 2 атамы вадароду; малекулярная формула $C_3H_6Cl_2$.

Ізамеры:



74. Маса бромвытворнага вуглевадароду, атрыманага пры брамаванні насычанага вуглевадароду аб'ёмам, (н. у.) $1,12 \text{ дм}^3$, роўна $4,75 \text{ г}$. Вызначце лік атамаў вадароду, якія замясціліся на атам броду ў малекуле алкану.

75. Пры прамым хлараванні невядомага алкану масай 48 г утварылася сумесь мана-, ды- і трыхлорзамешчаных вуглевадародаў. Аб'ёмныя адносіны прадуктаў рэакцыі ў газавай фазе $2 : 1 : 3$. Адносная шчыльнасць пары трыхлорзамешчанага злучэння па паветры роўна $4,120$. Вылічыце колькасны састаў утворанай сумесі.

76. Маса хлорвытворнага вуглевадароду, атрыманага пры хлараванні газападобнага насычанага вуглевадароду аб'ёмам (н. у.) $2,24 \text{ дм}^3$, роўна $8,5 \text{ г}$. Колькі атамаў вадароду ў малекуле вуглевадароду замясціліся на атамы хлору? Вызначце састаў рэчыва.

Акісленне

77. Вылічыце аб'ём (н. у.) (дм^3) паветра, якое патрабуецца для поўнага згарання бензіну (ізамерныя гептаны) масай 3 г .

78. Прыродны газ аднаго з радовішчаў змяшчае (па аб'ёме) 80 % метану, 15 % этану, 3% вуглякіслага газу і 2 % азоту. Які аб'ём (н. у.) паветра неабходны для спальвання гэтага газу аб'ёмам 1 м^3 ?

79. Вылічыце хімічную колькасць гідраксиду калію, які спатрэбіцца для атрымання карбанату калію з аксиду вугляроду(IV), які ўтварыўся пры поўным згаранні бутану аб'ёмам (н. у.) $11,2 \text{ дм}^3$.

80. Вызначце аб'ём паветра, які неабходны для згарання сумесі азоту і метану аб'ёмам (н. у.) 10 дм^3 , адносная шчыльнасць якой па вадародзе роўна 9,2.

Прыклад 4. Пры згаранні арганічнага рэчыва масай $21,6 \text{ г}$ у кіслародзе ўтвараюцца аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) 28 дм^3 і вада масай 27 г . Адносная шчыльнасць пары зыходнага рэчыва па паветры роўна 2,483. Вызначце малекулярную формулу рэчыва.

Дадзена:

$$m_{\text{рэч}} = 21,6 \text{ г}$$

$$V(\text{CO}_2) = 28 \text{ дм}^3$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 27 \text{ г}$$

$$D_{\text{пав}} = 2,483$$

Малекулярная формула рэчыва — ?

Рашэнне

1) Вызначаем хімічныя колькасці рэчываў, якія рэагуюць:

$$n = \frac{V}{V_m};$$

$$V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль};$$

$$n(\text{CO}_2) = 28 \text{ дм}^3 : 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 1,25 \text{ моль};$$

$$n = \frac{m}{M};$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль};$$

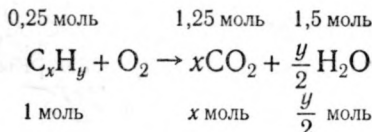
$$n(\text{H}_2\text{O}) = 27 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 1,5 \text{ моль};$$

$$M_{\text{рэч}} = D_{\text{пав}} \cdot M_{\text{пав}}; M_{\text{пав}} = 29 \text{ г/моль};$$

$$M_{\text{рэч}} = 2,483 \cdot 29 \text{ г/моль} = 72 \text{ г/моль};$$

$$n_{\text{рэч}} = 21,6 \text{ г} : 72 \text{ г/моль} = 0,25 \text{ моль}.$$

2) Запісваем схему рэакцыі і знаходзім $n(\text{CO}_2)$ і $n(\text{H}_2\text{O})$, лічачы, што згарае рэчыва хімічнай колькасцю 1 моль:

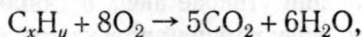


$$x = \frac{1 \cdot 1,25}{0,25} = 5 \text{ (моль)}; \quad n(\text{CO}_2) = 5 \text{ моль.}$$

Аналогічна визначаємо хімічну кількість вади:

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 6 \text{ моль.}$$

Записуємо урівнювання реакції:



адкуль $n(\text{C}) = 5 \text{ моль}$; $n(\text{H}) = 12 \text{ моль}$;

$$x = 5; y = 12.$$

Малекулярна формула речыва C_5H_{12} .

Адказ: малекулярна формула речыва C_5H_{12} .

81. Визначце малекулярную формулу вуглевароду, калі пры яго згаранні хімічнай колькасцю 0,5 моль утвараюцца аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) 67,2 дм³ і вада масай 63 г. Адносная шчыльнасць пары речыва па вадародзе роўна 43.

82. Пры згаранні невядомага вуглевароду масай 10,8 г утвараюцца вуглякіслы газ аб'ёмам (н. у.) 16,8 дм³ і вада масай 16,2 г. Адносная шчыльнасць пары вуглевароду па паветры роўна 2,483. Визначце малекулярную формулу речыва.

83. Пры згаранні алкану невядомай структуры хімічнай колькасцю 0,4 моль расходуюцца паветра аб'ёмам (н. у.) 149 дм³. Визначце малекулярную формулу алкану.

84. Газ, які ўтварыўся пры згаранні сумесі метану і этану хімічнай колькасцю 0,6 моль, узятых у малярных адносінах 1 : 5, прапусцілі праз раствор гідраксиду калію. Вылічыце масу раствору гідраксиду калію з масавай доляй 30 %, які спатрэбіцца для поўнай нейтралізацыі аксиду вугляроду(IV).

85. Газападобныя прадукты, якія ўтварыліся пры згаранні алкану аб'ёмам (н. у.) 4,48 дм³ прапусцілі праз вапнавую вадку. Пры гэтым утварыўся асадак, маса якога 80,0 г. Визначце малекулярную формулу вуглевароду. Запішыце ўравненні рэакцый усіх ператварэнняў.

86. Аксід вугляроду(IV), які атрыманы пры спальванні бутану аб'ёмам (н. у.) 560 см³, прапусцілі праз раствор

аб'ёмам $26,72 \text{ см}^3$ з масавай доляй гідраксиду калію 32 % (шчыльнасць $1,31 \text{ г/см}^3$). Вызначце масавую долю солі ў атрыманым раствору. Запішыце ўраўненні рэакцый усіх ператварэнняў.

87. Бромзамешчаны вуглевадарод хімічнай колькасцю 0,5 моль пры згаранні ўтварае аксід вугляроду(IV) хімічнай колькасцю 1 моль, ваду хімічнай колькасцю 0,5 моль і бромавадарод хімічнай колькасцю 1 моль. Вызначце малекулярную формулу доследнага рэчыва, калі адносная шчыльнасць яго пары па паветры роўна 6,483.

88. Прадукты поўнага спальвання алкану аб'ёмам (н. у.) $0,224 \text{ дм}^3$ прапусцілі праз вапнавую ваду аб'ёмам $1,0 \text{ дм}^3$ з масавай доляй гідраксиду кальцыю, роўнай 0,222 % (шчыльнасць $1,00 \text{ г/см}^3$). Асадак, які адразу выпаў пры прапусканні прадуктаў згарання, потым часткова растварыўся. Маса асадку, які не растварыўся, роўна 2,0 г. Вызначце формулу алкану.

Тэрмічныя рэакцыі

89. Запішыце ўраўненне рэакцыі ператварэння метану ў ацэтылен пры высокай тэмпературы і ў прысутнасці кіслароду.

90. З метану аб'ёмам (н. у.) 230 м^3 атрымалі тэхнічны вуглярод (сажу) масай 106 кг. Вылічыце выхад тэхнічнага вугляроду.

91. Пры цыклізацыі і дэгідрыраванні гексану аб'ёмам (н. у.) 65 см^3 са шчыльнасцю $0,658 \text{ г/см}^3$ утварыўся цыклагексан. Вызначце аб'ём (н. у.) вадароду, які вылучыўся.

92. Пры дэгідрыраванні ўзору бутану ў прысутнасці спецыфічнага каталізатара атрымалі бутэн-1 (пабочныя прадукты не ўтвараліся) і вадарод. Гэты вадарод спалілі і атрымалі ваду масай 5,4 г. Вызначце масу бутану, які ўступіў у рэакцыю.

93. Вызначце аб'ём (н. у.) (м^3) бутану, які ўтварыўся з выходам 45 % разам з бутэнам-2 пры крэкінгу актану масай 45,6 кг.

94. Награванне метану пры высокай тэмпературы прыводзіць да ўтварэння ацэтылену і вадароду. Вылічыце сту-

пень перапрацоўкі метану, калі атрыманая газавая сумесь змяшчае 15 % (па аб'ёме) ацэтылену. Побочныя працэсы не адбываюцца.

Метады атрымання

95. На нафтаперагонным заводзе з фракцыі перагонкі нафты масай 5 т у выніку далейшай перапрацоўкі атрымалі пентан масай 238 кг. З якім выхадам быў вылучаны пентан?

96. Вылічыце ступень ператварэння вадароду ў рэакцыі вугляроду з вадародам пры награванні, калі ў выніку ўтварылася сумесь, якая змяшчае 85 % метану і 15 % вадароду (па аб'ёме).

97. Пры награванні натрыевай солі этанавай кіслаты CH_3COONa з лішкам гідраксиду натрыю ўтварыўся вуглеводарод аб'ёмам (н. у.) $40,32 \text{ дм}^3$ з выхадам 90 %. Вылічыце масу солі, якая прарэагавала.

98. Пры награванні натрыевай солі прапанавай кіслаты $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COONa}$ масай 31,00 г з лішкам гідраксиду натрыю ўтварыўся вуглеводарод з выхадам 80 %. Вылічыце масу вуглеводароду, які ўтварыўся.

99. Вядома, што пара фторвытворнага некаторага элемента ў 44 разы цяжэйшая за вадарод, а пара ёдвытворнага — у 260 разоў цяжэйшая за вадарод. Вылічыце адносную атамную масу элемента.

Камбінаваныя задачы

100. Напішыце структурныя формулы ўсіх магчымых ізамераў гексану і назавіце іх па сістэматычнай наменклатуры. Які з гэтых ізамераў пры галагенаванні ўтварае толькі два монагалагензамешчаныя алканы?

101. Алкан з разгалінаваным ланцугом атамаў вугляроду мае адносную шчыльнасць пары па паветры 2,483. Вызначце малекулярную формулу гэтага алкану і назавіце яго па сістэматычнай наменклатуры, калі вядома, што пры хлараванні і апраменьванні святлом утвараецца адзінае монахлорвытворнае алкану.

102. Адносная шчыльнасць пары па паветры вуглевадароду, які мае адзін трацічны атам вугляроду і масавую долю вугляроду 84,00 %, роўна 3,448. Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду і назавіце яго па сістэматычнай наменклатуры.

103. Хлоравадарод, які ўтварыўся ў выніку ўзаемадзеяння хлору хімічнай колькасцю 1 моль з лішкам пентану, прапусцілі праз раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам (н. у.) $32,7 \text{ см}^3$ (шчыльнасць $1,1 \text{ г/см}^3$) і масавай доляй 0,1. Якой будзе афарбоўка пры дабаўленні лакмусу ў атрыманы раствор?

104. Пры згаранні вуглевадароду А масай 1,44 г і шчыльнасцю па вадародзе 36 атрымалі вуглякіслы газ масай 4,4 г і ваду масай 2,16 г. Вызначце сапраўдную формулу рэчыва А, калі пры монахлараванні яго ўтвараецца толькі адзін ізамер.

105. Вуглевадарод шчыльнасцю (н. у.) $5,089 \text{ г/дм}^3$ змяшчае 84,21 % вугляроду і пры ўзаемадзеянні з хлорам пры ўльтрафіялетавым апраменьванні ўтварае адно монахлорвытворнае. Вызначце структурную формулу вуглевадароду, назавіце яго па сістэматычнай наменклатуры і напішыце ўраўненні адпаведных рэакцый.

106. Вуглевадарод шчыльнасцю (н. у.) $3,847 \text{ г/дм}^3$ змяшчае 83,63 % вугляроду і пры ўзаемадзеянні з хлорам пры ўльтрафіялетавым апраменьванні ўтварае два монахлорвытворныя. Вызначце структурную формулу вуглевадароду, назавіце яго па сістэматычнай наменклатуры і напішыце ўраўненні адпаведных рэакцый.

107. Газ, які ўтварыўся пры поўным згаранні алкану хімічнай колькасцю 0,1 моль, прапусцілі праз лішак вапнавай вады, пры гэтым выпаў асадак масай 60,0 г. Вызначце формулу алкану, калі вядома, што ён змяшчае два трацічныя атамы вугляроду.

108. Напішыце структурныя формулы прадуктаў дэгідратыцылізацыі 4-метылактану і назавіце іх па сістэматычнай наменклатуры.

Раздел 3 НЕНАСЫЧАНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

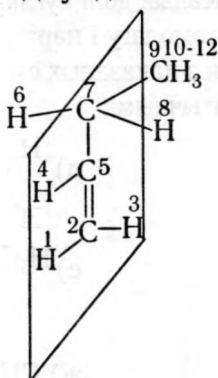
Алкены и диены

Будова, номенклатура і ізамерія

109. Випишіть молекулярні формули алкенів:

- а) C_2H_2 ; в) C_3H_8 ; д) C_4H_8 ;
б) C_2H_4 ; г) $C_3H_4Br_2$; е) C_5H_{12} .

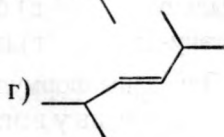
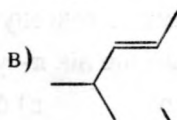
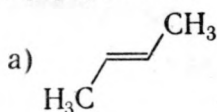
110. Покажіть, які з атомів у приведеної структурної формули знаходяться в одній площині:



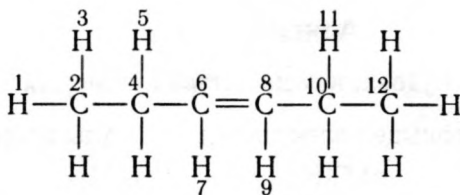
111. З показаних молекулярних і структурних формул з'ясування випишіть гомологи:

- а) C_5H_{10} ; д) $(CH_3)_2CHCH=CH_2$;
б) C_5H_{12} ; е) $CH_3CH=CHCH_2CH_3$;
в) $CH_3CH_2CH=CH_2$; ж) C_3H_6 ;
г) C_2H_6 ; з) C_3H_8 .

112. Визначте лік атомів вуглецю і водороду в молекулах, формули яких:



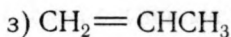
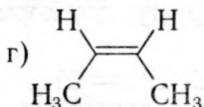
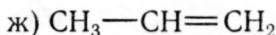
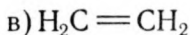
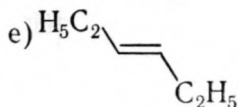
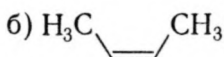
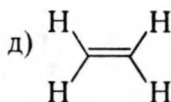
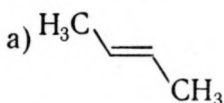
113. У злучэнні, формула якога паказана, вызначце, якія з адзначаных лічбамі атамаў знаходзяцца ў адной плоскасці:



114. Запішыце электронную формулу малекулы этылену.

115. Разлічыце масавыя долі вугляроду ў малекуле этылену, яго бліжэйшага гомалагу і параўнайце іх значэнні.

116. Адзначце, якія з паказаных структурных формул рэчываў з'яўляюцца ідэнтычнымі:



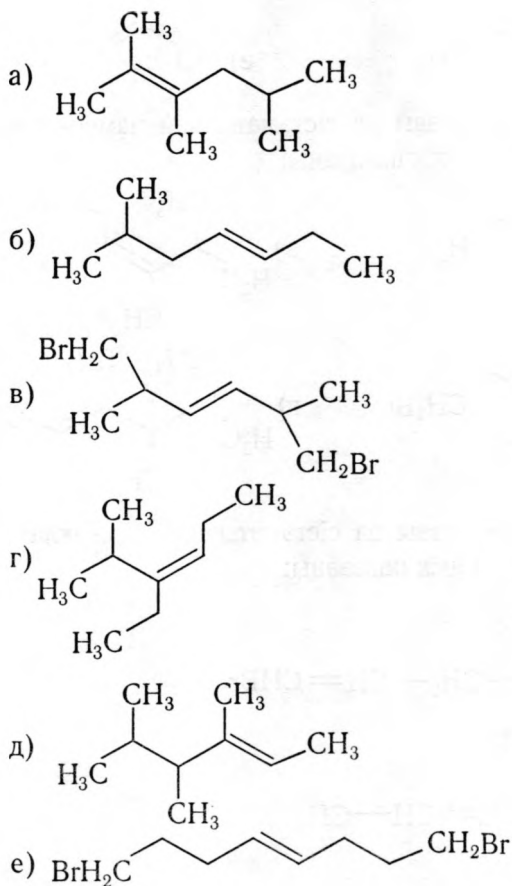
117. Напішыце структурныя формулы:

- а) 2-метылпрапену;
- б) 2,5,5-трыметылгексену-2;
- в) 2-метылбутэну-2;
- г) 2,3-дыметылгексену-3.

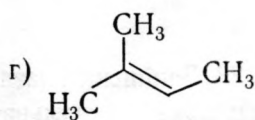
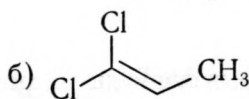
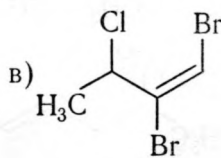
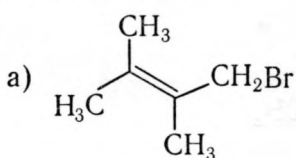
118. Вызначце лік π -сувязей у малекулах:

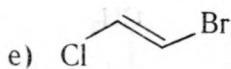
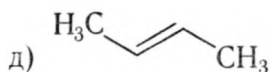
- а) этылену;
- б) бутэну-1;
- в) бутадыену-1,3;
- г) ізапрэну.

119. Паказаны формулы злучэнняў. Запішыце злучэнні, якія могуць існаваць у выглядзе *цис-транс*-ізамераў:

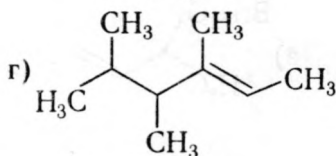
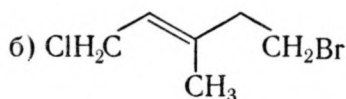
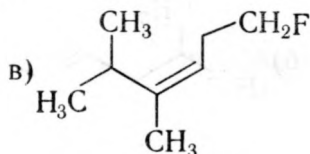
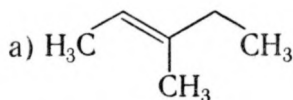


120. Запишіть назви по систематичній номенклатурі (з уліком *цис-транс*-ізамерії) злучення, структурні формули яких показані:

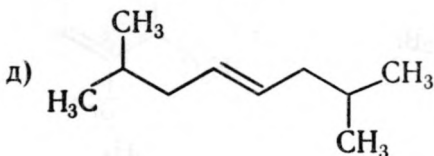
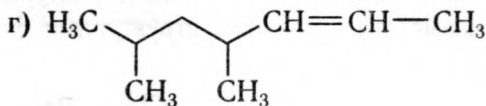
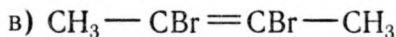
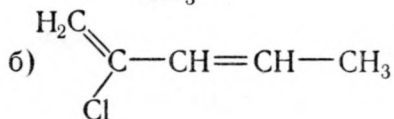
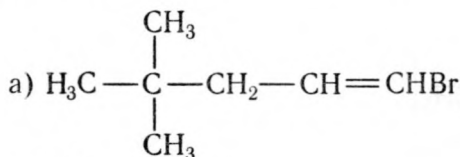




121. Запишіть назви па сістэматычнай наменклатуры злучэнняў, формулы якіх паказаны:



122. Запишіть назвы па сістэматычнай наменклатуры злучэнняў, формулы якіх паказаны:



123. Запишіть і назавіце структурныя формулы ўсіх магчымых ізамераў, агульная формула якіх C_4H_8 .

124. Для алкену, молекулярная формула якого C_6H_{12} , запишіть структурні формули двох просторових ізомерів у цис- і транс-формах і їх назви.

125. Визначте молекулярну формулу алкену, адносна молекулярна маса якого ро́на 56.

126. Визначте молекулярну формулу диену, адносна молекулярна маса якого ро́на 54.

Хімічнія ўласцівасці

Далучэнне вадароду

127. Пры гідрыраванні бутэну-1 масай 5,6 г вылучылі канчатковы прадукт масай 5,4 г. Визначце выхад прадукту рэакцыі.

128. Пры награванні метану хімічнай колькасцю 2 моль да $1500\text{ }^{\circ}\text{C}$ утвараюцца ацэтылен і вадарод, які выкарыстоўваецца для гідрыравання этэну ў адпаведных умовах. Визначце, які аб'ём (н. у.) этэну неабходна ўзяць.

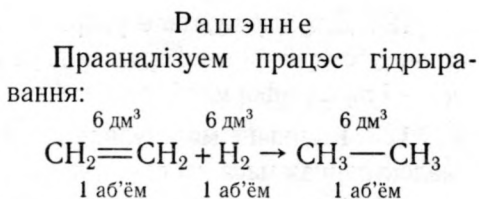
129. Запішыце формулу алкену, калі вядома, што для гідрыравання алкену масай 22,4 г спатрэбіўся вадарод хімічнай колькасцю 0,4 моль. Пакажыце ўмовы, неабходныя для гідрыравання алкенаў.

130. Якая колькасць целлаты вылучыцца пры гідрыраванні бутэну-1 аб'ёмам (н. у.) 300 дм^3 , калі целлата гідрыравання бутэну-1 ро́на $126,8\text{ кДж/моль}$?

131. Поўнае гідрыраванне сумесі этану і прапену аб'ёмам (н. у.) $8,4\text{ дм}^3$ пры павышанай тэмпературы над нікелевым каталізатарам прыводзіць да ўтварэння новай сумесі газаў, маса якой стала на 0,1 г большай за масу першапачатковай сумесі. Визначце аб'ёмную долю прапену ў зыходнай сумесі.

Прыклад 5. Визначце аб'ёмную долю этэну ў сумесі этану і этэну, калі пры гідрыраванні гэтай сумесі аб'ёмам (н. у.) 10 дм^3 у адпаведных дадзенаму працэсу ўмовах роўным аб'ёмам вадароду атрымалі новую сумесь газаў, аб'ём (н. у.) якой стаў 14 дм^3 .

$$\begin{array}{l} \text{Дадзена:} \\ V(\text{сумесі}) = 10 \text{ дм}^3 \\ V(\text{H}_2) = 10 \text{ дм}^3 \\ V_1(\text{сумесі}) = 14 \text{ дм}^3 \\ \hline \varphi(\text{C}_2\text{H}_4) = ? \end{array}$$



Памяншэнне аб'ёму газаў сведчыць аб тым, што пра-
рэагаваў вадарод, аб'ём якога $(20 - 14) = 6 \text{ дм}^3$, і, значыць,
у сумесі знаходзіўся этэн аб'ёмам 6 дм^3 .

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{V(\text{C}_2\text{H}_4)}{V(\text{сумесі})} = \frac{6 \text{ дм}^3}{10 \text{ дм}^3} \cdot 100 \% = 60 \%$$

Адказ: $\varphi(\text{C}_2\text{H}_4) = 60 \%$.

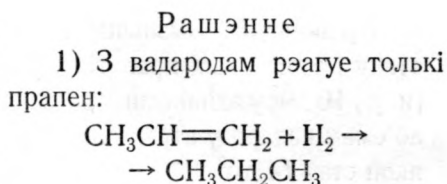
132. Вызначце аб'ёмную долю этэну ў сумесі метану і этэну, калі пры гідрыраванні гэтай сумесі аб'ёмам (н. у.) 8 дм^3 у адпаведных дадзенаму працэсу ўмовах роўным аб'ёмам вадароду атрымалі новую сумесь газаў, аб'ём (н. у.) якой стаў 12 дм^3 .

133. Пры гідрыраванні сумесі газаў, якая складаецца з метану і этэну, аб'ёмам 9 дм^3 у адпаведных дадзенаму пра-
цэсу ўмовах вадародам аб'ёмам (н. у.) 10 дм^3 атрымалі новую сумесь газаў. Вызначце аб'ёмную долю этэну ў зыходнай су-
месі, калі вядома, што толькі 60% узятага вадароду спатрэ-
білася для рэакцыі.

134. Вызначце аб'ёмную долю этэну ў сумесі прапану і этэну, калі пры гідрыраванні гэтай сумесі аб'ёмам (н. у.) 5 дм^3 у адпаведных дадзенаму працэсу ўмовах роўным аб'ёмам вада-
роду атрымалі новую сумесь газаў, аб'ём (н. у.) якой стаў 6 дм^3 .

Прыклад 6. Пасля поўнага гідрыравання сумесі этану і прапену яе адносная шчыльнасць па паветры роўна $1,372$. Знайдзіце малярныя суадносіны этану і прапену ў зыходнай сумесі.

$$\begin{array}{l} \text{Дадзена:} \\ D_{\text{пав}} = 1,372 \\ \hline n(\text{C}_2\text{H}_6) : n(\text{C}_3\text{H}_6) = ? \end{array}$$



Визначим малярну масу атриманай сумесі:

$$M_{\text{сумесі}} = D_{\text{пав}} \cdot M_{\text{пав}} = 1,372 \cdot 29 \text{ г/моль} = 39,8 \text{ г/моль.}$$

2) Дапусцім, што ўзята сумесь хімічнай колькасцю 1 моль. Долю этану абазначым праз x , а прапену (столькі ж атрыма-лася прапену) — $(1 - x)$ моль.

$$M(\text{C}_2\text{H}_6) = 30 \text{ г/моль}; M(\text{C}_3\text{H}_8) = 44 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{C}_2\text{H}_6) \cdot x + M(\text{C}_3\text{H}_8) (1 - x) = M_{\text{сумесі}}.$$

Тады:

$$30 \cdot x + 44(1 - x) = 39,8; \quad x = 0,3; \quad 0,3 \text{ моль этану.}$$

Значыць, 0,7 моль прапену (такая ж колькасць была прапену).

$$\text{Адказ: } n(\text{C}_2\text{H}_6) : n(\text{C}_3\text{H}_8) = 0,3 : 0,7 = 1 : 2,3.$$

135. Пасля поўнага гідрыравання сумесі этану і бутэну-1 яе адносная шчыльнасць па вадародзе стала роўна 27,24. Знайдзіце малярныя суадносіны этану і бутэну-1 у зыходнай сумесі.

136. Сумесь этану і прапену мае сярэднюю адносную малекулярную масу 36. Сумесь падверглі няпоўнаму гідрыраванню, пасля чаго яе адносная шчыльнасць па вадародзе стала роўна 18,25. Якая частка прапену была прагідрыравана?

Далучэнне галагенавадародаў і вады

137. У рэакцыі этылену масай 260 кг з вадой у адпаведных умовах быў атрыманы этанол масай 390 кг. Визначце выхад канчатковага прадукту.

138. Вылічыце аб'ём (дм^3) хлорэтану, атрыманага пры ўзаемадзеянні этылену аб'ёмам $33,6 \text{ дм}^3$ з хлоравадародам аб'ёмам $30,24 \text{ дм}^3$. Усе аб'ёмы вымераны пры нармальных умовах.

139. Визначце і напішыце структурную формулу алкену, калі вядома, што пры ўзаемадзеянні алкену масай 42 г з хлоравадародам утварыўся адзіны ізамер хлоралкану неразгалінаванай будовы масай 60,25 г.

140. Пры ўзаемадзеянні этылену (н. у.) з бромавадародам быў атрыманы канчатковы прадукт масай 87,2 кг з выходам 80 %. Вызначце аб'ём (м^3) затрачанага этылену.

141. Ненасычаны вуглевадарод з адной двайной сувяззю масай 2,8 г далучае хлоравадарод масай 3,65 г. Вызначце малярную масу (г/моль) гэтага вуглевадароду.

142. Ненасычаны вуглевадарод з адной двайной сувяззю масай 10,5 г далучае бромавадарод аб'ёмам (н. у.) $3,36 \text{ дм}^3$. Вызначце малярную масу (г/моль) і будову гэтага вуглевадароду, калі вядома, што ён з'яўляецца *транс*-ізамерам.

Далучэнне галагенаў

143. Якім чынам можна распазнаць метан і этэн, якія знаходзяцца ў розных пасудзінах?

144. Пры апрацоўцы бромам раствору пентэну-2 у CCl_4 масай 24,0 г атрымалі 2,3-дыбромпентан масай 9,2 г. Вызначце масавую долю пентэну-2 у раствору.

145. Вызначце і напішыце магчымыя структурныя формулы алкенаў, калі вядома, што адзін з ізамераў масай 21 г далучае хлор масай (н. у.) 21,3 г.

146. Пры ўзаемадзеянні бутадыену-1,3 з лішкам раствору броду ў CCl_4 утварыўся канчатковы прадукт масай 211,5 кг з выходам 75 %. Вызначце масу (кг) затрачанага дыену.

147. Вызначце састаў (% па аб'ёме) газавай сумесі прапену і бутану аб'ёмам $6,4 \text{ дм}^3$, калі пры прапусканні сумесі праз бромную вадку быў паглынуты бром масай 12 г.

148. Да сумесі метану, этэну і бутэну-1 аб'ёмам 5 дм^3 дабавілі ў цёмнае лішак хлору і атрыманыя хлорвытворныя аддзялілі ад газу, які не прарэагаваў. Аб'ём сумесі паменшыўся да 3 дм^3 . Вызначце аб'ёмную долю ненасычаных вуглевадародаў. Усе аб'ёмы вымераны пры нармальных умовах. Запішыце ўсе рэакцыі апісаных ператварэнняў.

149. Які аб'ём (дм^3) (н. у.) вадароду расходуюцца ў рэакцыі гідрыравання алкену масай 0,98 г, калі вядома, што гэты алкен масай 3,92 г далучае бром масай 6,4 г? Вызначце малекулярную формулу алкену.

150. Визначце масу (г) броду, неабходнага для рэакцыі з алкенам масай 4,2 г, адносна шчыльнасць пары якога па паветры роўна 1,448.

151. Пры хлараванні этылену атрымалі прадукт масай 1,98 г. Знайдзіце аб'ём хлору, які ўступіў у рэакцыю, калі выхад прадукту роўны 60 %.

152. Напішыце ўраўненні рэакцый паміж бутадыенам-1,3 і растворами хлору ў тэтрахлорметане; бутадыенам-1,3 і лішкам вадароду ў адпаведных умовах.

153. Які аб'ём (дм³) раствору сяляннай кіслаты, канцэнтрацыя якой роўна 10 моль/дм³, спатрэбіцца для атрымання з дыаксиду марганцу хлору, неабходнага для рэакцыі з прапенам хімічнай колькасцю 0,08 моль?

154. Пры ўзаемадзеянні сумесі этэну і прапену масай 19,6 г з хлорам аб'ёмам (н. у.) 11,2 дм³ у газавай фазе ўтварыліся адпаведныя прадукты рэакцыі. Визначце колькасныя адносіны газаў у сумесі.

155. Сумесь метану і этэну аб'ёмам (н. у.) 3,56 дм³ прапусцілі праз раствор броду ў тэтрахлорметане масай 160 г. Масавая доля броду ў растворе роўна 10 %. Визначце аб'ёмную долю этэну ў сумесі.

156. У працэсе далучэння хлору аб'ёмам (н. у.) 6,72 дм³ да некаторай колькасці алкену атрыманы прадукт рэакцыі масай 33,9 г. Визначце састаў невядомага алкену і назавіце яго.

157. Сумесь прапену, прапану і бутану хімічнай колькасцю 0,5 моль прапусцілі праз бром масай 32 г, прычым пра-рэагаваў увесь бром. Визначце аб'ёмную долю (н. у.) прапену ў сумесі.

158. Визначце структурную формулу алкену, калі вядома, што пры ўзаемадзеянні гэтага алкену з бромам, раствораным у хлараформе, утварыўся дыбрамід масай 2,16 г з разгалінаваным вугляродным шкелетам, а пры гідрыраванні гэтага вуглевадароду ў прысутнасці нікеля спатрэбіўся вадарод масай 0,02 г (маса алкену ў абодвух выпадках аднолькавая).

Приклад 7. При ўзаемадзеянні невядомага алкену з хлорам, раствораным у хлараформе, атрыманы адпаведны дыхларыд масай 6,2 г. При ўзаемадзеянні такой жа колькасці гэтага вуглеводароду з бромам у аналагічных умовах быў атрыманы дыбрамід масай 9,76 г. Вызначце малекулярную формулу алкену.

Дадзена:

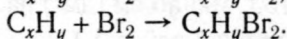
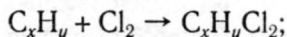
$$m(\text{дыхларыду}) = 6,2 \text{ г}$$

$$m(\text{дыбраміду}) = 9,76$$

$$\text{C}_x\text{H}_{2x} \text{ — ?}$$

Рашэнне

1) Саставім ураўненні рэакцый:



Рознасць мас дыбраміду і дыхларыду ($9,76 \text{ г} - 6,2 \text{ г} = 3,56 \text{ г}$) адпавядае рознасці малярных мас броду і хлору, г. зн.

$$M(\text{брому}) - M(\text{хлору}) = 160 \text{ г/моль} - 71 \text{ г/моль} = 89 \text{ г/моль}.$$

$$\text{Тады маем: } n = \frac{m}{M} = 3,56 \text{ г} : 89 \text{ г/моль} = 0,04 \text{ моль}.$$

$$2) n(\text{дыхларыду}) = \frac{m}{M};$$

$$0,04 \text{ моль} = \frac{6,2 \text{ г}}{M}; M = 155 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{алкену}) = 155 \text{ г/моль} - 71 \text{ г/моль} = 84 \text{ г/моль}.$$

Агульная формула алкенаў C_nH_{2n} .

$$M_r = 84; 84 = 12n + 2n; n = 6.$$

Формула алкену C_6H_{12} .

Адказ: C_6H_{12} .

159. При дзеянні на ненасычаны вуглеводарод лішкам раствору хлору ў тэтрахлорметане ўтварыўся дыхларыд масай 5,01 г. При дзеянні на такую ж колькасць вуглеводароду лішку бромнай вады ўтварыўся дыбрамід масай 7,68 г. Вызначце малекулярную формулу вуглеводароду і састаўце структурныя формулы чатырох яго ізамераў, якія адпавядаюць умове задачы.

Рэакцыі аксілення

160. Вызначце малекулярную формулу алкену і напішыце ўраўненне рэакцыі яго няпоўнага згарання, калі вядома, што маса вуглевадароду аб'ёмам (н. у.) 1 дм^3 роўна $1,876 \text{ г}$.

161. Які аб'ём (дм^3) (н. у.) кіслароду спатрэбіцца для поўнага згарання бутэну-1 аб'ёмам (н. у.) 90 дм^3 ?

162. Які аб'ём (дм^3) (н. у.) кіслароду спатрэбіцца для поўнага згарання этэну:

а) хімічнай колькасцю $0,1 \text{ моль}$;

б) хімічнай колькасцю $1,5 \text{ моль}$;

в) аб'ёмам $2,1 \text{ дм}^3$?

163. Вылічыце аб'ём (н. у.) паветра, неабходны для поўнага спальвання ізапрэну масай 34 г .

164. Якая хімічная колькасць (моль) кіслароду спатрэбіцца для згарання сумесі газаў, якая складаецца з этэну аб'ёмам (н. у.) 40 дм^3 і этану аб'ёмам (н. у.) 80 дм^3 ?

165. Арганічнае рэчыва хімічнай колькасцю $0,1 \text{ моль}$ спалілі ў кіслародзе. У выніку рэакцыі ўтварыліся аксід вугляроду(IV) масай $30,8 \text{ г}$ і вада масай $12,6 \text{ г}$. Адносная шчыльнасць пары рэчыва па кіслародзе роўна $3,062$. Вызначце малекулярную формулу рэчыва.

166. Вызначце, у якіх колькасных суадносінах будучы знаходзіцца газы ў сістэме пасля поўнага згарання прапену хімічнай колькасцю 2 моль у атмасферы кіслароду хімічнай колькасцю 15 моль .

167. На згаранне газападобнага вуглевадароду аб'ёмам 3 дм^3 , які абясколервае бромную ваду, расходуюцца кісларод аб'ёмам (н. у.) $16,5 \text{ дм}^3$, пры гэтым утвараецца дыаксід вугляроду аб'ёмам (н. у.) 12 дм^3 . Вызначце малекулярную формулу рэчыва.

168. Аксід вугляроду(IV), атрыманы пры згаранні газападобнага алкену хімічнай колькасцю $0,2 \text{ моль}$, прапусцілі праз лішак вапнавай вады. Атрыманы асадак поўнаасцю прарагаваў з сернай кіслотой аб'ёмам $112,8 \text{ см}^3$, масавая доля кіслаты 40% (шчыльнасць $1,303 \text{ г/см}^3$). Вызначце малекулярную формулу алкену.

169. У выніку згарання сумесі *цис-транс*-ізамераў невядомага вуглевароду агульнай масай 11,2 г утварыўся аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) 17,92 дм³. Вызначце структурныя формулы ізамераў вуглевародаў, якія знаходзіліся ў сумесі, калі вядома, што шчыльнасць (н. у.) сумесі вуглевародаў роўна 2,5 г/дм³.

170. Пры поўным згаранні некаторага дыену са спалучанымі двайнымі сувязямі хімічнай колькасцю 0,5 моль утварыліся вуглякіслы газ хімічнай колькасцю (н. у.) 2 моль і вада хімічнай колькасцю 1,5 моль. Вызначце структурную формулу дыенавага вуглевароду.

171. Вызначце, якая соль і ў якой колькасці атрымліваецца, калі ўвесь аксід вугляроду(IV), які атрымліваецца пры згаранні прапену хімічнай колькасцю 1,4 моль, прапусціць праз:

а) раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам 1717 см³ з масавай доляй рэчыва, роўнай 9 % (шчыльнасць 1,087 г/см³);

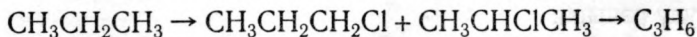
б) раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам 1,68 дм³, канцэнтрацыя якога роўна 5 моль/дм³.

Метады атрымання

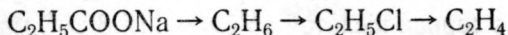
172. Апрацоўка 3-метыл-3-хлогексану спіртавым раствором шчолачы прыводзіць да ўтварэння некалькіх алкенаў. Напішыце іх структурныя формулы і назавіце па сістэматычнай наменклатуры.

173. Пры каталітычным дэгідрыраванні 3-метылпентану атрымана сумесь ізамераў ненасычаных вуглевародаў рада алкенаў. Прапануйце формулы гэтых рэчываў і назавіце іх па сістэматычнай наменклатуры.

174. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні:



175. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні:



176. Запішыце назвы і масы алкенаў, якія ўтвараюцца пры ўзаемадзеянні спіртавага раствора гідраксиду натрыю

аб'ёмам 850 см^3 (шчыльнасць $0,7 \text{ г/см}^3$) з масавай доляй 35% з наступнымі галагеналканамі:

- а) 2-хлорпрапан; б) 2-бромбутан.

177. Вызначце састаў невядомага галагеналкану, калі пры тэрмічным расшчапленні гэтага рэчыва масай $0,312 \text{ г}$ утварыліся ёдавадарод хімічнай колькасцю $0,002 \text{ моль}$ і не-насычаны вуглевадарод рада этылену.

Прыклад 8. Пры дзеянні спіртаваго раствору гідраксиду натрыю на хлоралкан з неразгалінаваным вугляродным ланцугом невядомай структуры хімічнай колькасцю $0,6 \text{ моль}$ атрымалі сумесь двух ізамерных алкенаў у суадносінах па масе $1 : 2$. Маса першага з іх роўна 14 г . Вызначце састаў і будову прадуктаў рэакцыі.

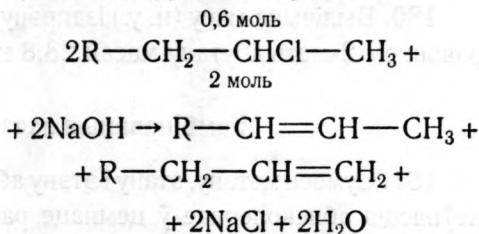
Дадзена:

$$\begin{aligned} n(\text{хлоралкану}) &= \\ &= 0,6 \text{ моль} \\ m_1(\text{алкену}) &= 14 \text{ г} \\ m_2 : m_1 &= 2,0 \end{aligned}$$

Састаў і будова алкенаў — ?

Рашэнне

1) Запішам ураўненне рэакцыі:



2) Маса другога алкену $m = 28 \text{ г}$.

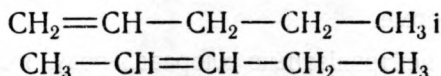
Агульная маса: $14 \text{ г} + 28 \text{ г} = 42 \text{ г}$.

$$n = \frac{m}{M}; 0,6 \text{ моль} = \frac{42 \text{ г}}{M}; M = 70 \text{ г/моль}.$$

Агульная формула C_nH_{2n} ; $M_r = 70$.

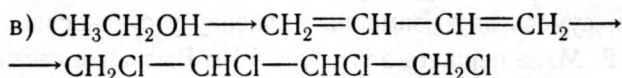
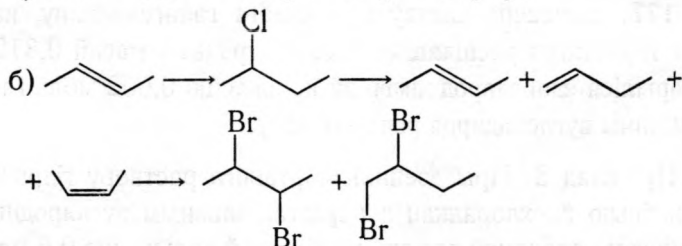
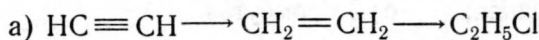
$$70 = 12n + 2n; n = 5.$$

Формула алкену C_5H_{10} . Будова:



Адказ: C_5H_{10} ; $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ і $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

178. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні:



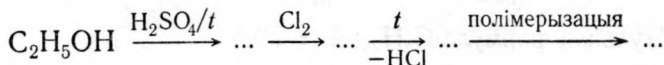
179. Разлічыце аб'ём (н. у.) бутадыену-1,3, які ўтварыўся з этанолу масай 27,6 кг з выхадам 65 %.

180. Вылічыце масу (н. у.) ізапрэну, атрыманага дэгідраваннем 2-метылбутану масай 28,8 кг з выхадам 70 %.

Камбінаваныя задачы

181. Сумесь метану, этану і этэну аб'ёмам (н. у.) 11,12 дм³ поўнаасцю абясколервае ў цёмнаце раствор броду ў тэтрахлорметане масай 90 г з масавай доляй броду 10 %. Вылічыце аб'ёмную долю алканаў у сумесі.

182. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні:



Адзначце ўмовы, пры якіх адбываюцца рэакцыі.

183. Пакажыце будову ўчастка ланцуга ізапрэнавага каўчуку ў цыс-форме.

184. На нейтралізацыю хлоравадароду, які вылучыўся пры хлараванні невядомага насычанага вуглевадароду масай 0,696 г, зрасходавалі раствор гідраксиду натрыю з масавай доляй 0,1 (шчыльнасць 1,11 г/см³) аб'ёмам 4,32 см³. На атры-

маную сумесь хлорзамешчаных вуглеводародаў падзейнічалі лішкам спіртавога раствору гідраксиду натрыю і вылучылі тры прадукты. Вызначце структурныя формулы атрыманых злучэнняў.

185. Якімі, на вашу думку, рэагентамі і ў якім парадку неабходна падзейнічаць на сумесь газаў, якая складаецца з аміяку, метану і этэну, каб паслядоўна выдаліць усе газы з сумесі?

186. Вызначце малекулярную формулу вуглеводароду, калі масавая доля вугляроду ў ім роўна 85,71 %. Адносная шчыльнасць пары вуглеводароду па паветры 2,414.

187. Вылічыце аб'ём (м^3) (н. у.) этылену, які патрабуецца для атрымання поліэтылену масай 200 кг.

188. Вызначце аб'ём этылену, які зрасходаваны на атрыманне поліэтылену масай 560 кг, калі вядома, што страты на вытворчасці складаюць каля 4 %.

189. Ахарактарызуйце будову і хімічныя ўласцівасці бутадыену-1,3. Напішыце ўраўненні рэакцый з вадародам і хлорам.

190. Маса сумесі газаў этэну і 2-метылпрапену роўна 14,0 г, сумесь займае аб'ём (н. у.) $6,14 \text{ дм}^3$. Вылічыце мольныя суадносіны газаў у сумесі.

191. Масавая доля (%) вугляроду ў алкане на 2,955 меншая, чым у алкене з тым жа лікам атамаў вугляроду ў саставе малекул. Вылічыце малярную масу алкену.

Алкіны

Будова, наменклатура і ізамерыя

192. Назавіце лік атамаў вугляроду і вадароду ў малекулах алкінаў, структурныя формулы якіх:



193. Параўнайце агульныя формулы, якія адпавядаюць наступным гамалагічным радам: алканы, алкены, алкіны. Чым адрозніваюцца па саставе рэчывы дадзеных радоў?

194. Ахарактарызуйце хімічныя сувязі ў малекуле этыну.

195. Назавіце лік σ -сувязей у малекулах:

- а) прапіну; б) бутыну-1; в) пентыну-2.

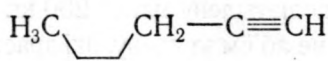
196. Вызначце малекулярную формулу алкіну, адносна малекулярная маса якога роўна 40.

197. З паказаных малекулярных формул рэчываў выбе-рыце тыя, якія адпавядаюць формулам алкінаў:

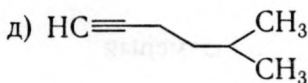
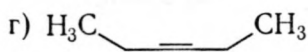
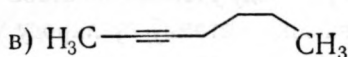
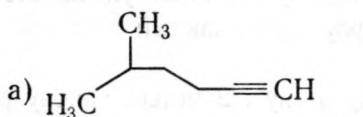
а) C_2H_4 ; в) C_6H_6 ; д) C_5H_{12} .

б) C_2H_2 ; г) C_3H_4 ;

198. Назавіце лік π -сувязей у малекуле злучэння, фор-мула якога:



199. Назавіце, якія з паказаных структурных формул рэ-чываў з'яўляюцца ідэнтычнымі:



200. Назавіце па сістэматычнай наменклатуры злучэнні, формулы якіх:

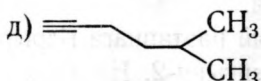
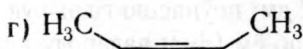
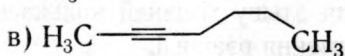
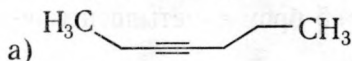
а) $H_3C-C\equiv C-Br$;

б) $H_3C-C\equiv C-CH_2Cl$;

в) $C_2H_5-C\equiv C-CH_2Br$.

201. Запішыце структурныя формулы ўсіх рэчываў, якія маюць малекулярную формулу C_4H_6 .

202. Сярод рэчываў, структурныя формулы якіх паказаны, выберыце ізамеры:



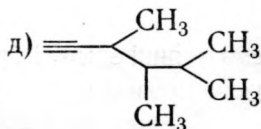
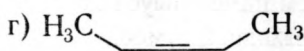
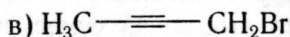
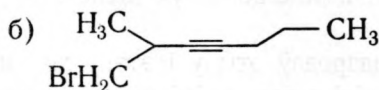
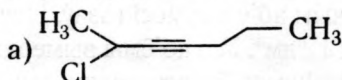
203. Напішыце структурную формулу дывінілацэтылену. Якая хімічная колькасць (моль) вадароду спатрэбіцца для яго поўнага гідравання?

204. Вызначце малекулярную формулу алкіну, масавая доля вадароду ў якім роўна 10 %.

205. Вызначце малекулярную формулу алкіну, адносна шчыльнасць па вадародзе якога роўна 27.

206. Вызначце малекулярную формулу алкіну, пры спальванні якога хімічнай колькасцю 0,2 моль затрацілі кісларод аб'ёмам (н. у.) $24,64 \text{ дм}^3$

207. Запішыце назвы па сістэматычнай наменклатуры алкінаў, формулы якіх:



208. Запішыце структурныя формулы злучэнняў:

- а) 3-хлорпрапіну; в) 4-метылпентыну-2;
б) 3-бромбутыну-1; г) 5-бром-4-метылпентыну-2.

Хімічныя ўласцівасці

Гідрыраванне

209. Вызначце, які аб'ём (дм³) (н. у.) вадароду патрабуецца для поўнага гідрыравання этыну хімічнай колькасцю 3 моль. Назавіце ўмовы правядзення рэакцыі.

210. Этын аб'ёмам (н. у.) 6,72 дм³ поўнаасцю гідрыруюць вадародам. Вызначце неабходны аб'ём (дм³) вадароду і назавіце прадукт рэакцыі, які ўтварыўся.

211. Напішыце ўраўненні рэакцый паэтапнага гідрыравання рэчываў: 3-метылбутыну-1; пентыну-2. Назавіце, да якіх гамалагічных радоў адносяцца прадукты рэакцый.

212. Пры гідрыраванні этыну аб'ёмам (н. у.) 12,08 дм³ атрымалі сумесь этану і этылену. Гэтай сумесі дастаткова для таго, каб аб'ясколерыць раствор броду масай 180 г з масавай доляй броду 0,4. Вызначце масавую долю этану ў атрыманай сумесі.

213. Пасля поўнага гідрыравання сумесі этану і прапіну яе адносная шчыльнасць па вадародзе стала роўна 20,6. Вызначце малярныя суадносіны этану і прапіну ў зыходнай сумесі.

214. Сумесь этыну і этану аб'ёмам 8 дм³ гідрыравалі над нікелевым каталізатарам пры павышанай тэмпературы вадародам удвая большага аб'ёму, чым аб'ём сумесі газаў. Пасля рэакцыі аб'ём газаў атрымаўся 12 дм³. Усе аб'ёмы вымераны пры нармальных умовах. Знайдзіце аб'ёмную долю этыну ў зыходнай сумесі.

215. Да сумесі вуглевадародаў этыну і этэну хімічнай колькасцю 0,025 моль дабавілі вадарод хімічнай колькасцю 0,06429 моль. Пасля прапускання атрыманай сумесі над плацінавым каталізатарам яе аб'ём паменшыўся на 33,6 %. Знайдзіце аб'ёмны састаў (н. у.) зыходнай сумесі.

Далучэнне галагенавадародаў

216. Бромэтэн атрымалі пры ўзаемадзеянні этыну і бромавадароду. Напішыце ўраўненне дадзенай рэакцыі.

217. Напішыце ўраўненне рэакцыі хлоравадароду і бутыну-2. Назавіце прадукт рэакцыі.

218. Вызначце масу вінілхларыду, атрыманага пры ўзаемадзеянні этыну аб'ёмам (н. у.) 19 дм^3 з хлоравадародам аб'ёмам (н. у.) 42 дм^3 .

219. З некаторай колькасці этыну атрымалі вінілхларыд, а з яго — полівінілхларыд масай 1000 кг з сярэдняй малекулярнай масай $30\,000$. Якая ступень полімерызацыі полівінілхларыду? Этын якога аб'ёму прарэагаваў, калі працэс праходзіць з выхадам 75% ад тэарэтычнага?

220. Вылічыце масу канчатковага прадукту, які ўтварыўся пры рэакцыі бутыну-2 масай 27 г з хлоравадародам масай 16 г .

221. Хлоравадарод якога аб'ёму (дм^3) (н. у.) павінен далучыцца да ацэтылену, які атрыманы з прыроднага газу аб'ёмам 1 м^3 з аб'ёмнай доляй метану 98% , каб атрымаць хлорэтэн з выхадам 90% ? Хлорэтэн якога аб'ёму (дм^3) (н. у.) утвараецца пры гэтым? Запішыце ўраўненні ўсіх рэакцый прапанаваных ва ўмове ператварэнняў.

Далучэнне галагенаў

222. Вызначце, этын якога аб'ёму (дм^3) (н. у.) расходуюцца на атрыманне тэтрахлорэтану масай $100,8 \text{ г}$, што ўтвараецца пры ўзаемадзеянні этыну з хлорам у прысутнасці AlCl_3 .

223. Вызначце аб'ём (н. у.) хлору, які неабходны для атрымання з этыну дыхлорэтэну масай 84 г , калі выхад прадукту рэакцыі 85% .

224. Адносная шчыльнасць пары невядомага алкіну па кіслародзе роўна $0,8125$. Вызначце, хлор якога аб'ёму (дм^3) (н. у.) можна прарэагаваць з гэтым вуглевадародам масай $2,6 \text{ г}$.

225. Ці можна з дапамогай ёднай або бромнай вады адрозніць, у якой пасудзіне знаходзіцца газападобны прапан, а ў якой — газападобны этын?

226. Знайдзіце масавую долю прымесей у карбідзе кальцыю масай $1,8 \text{ г}$, які апрацавалі вадой, і газ, які пры гэтым утварыўся, поўнасю прарэагаваў з растворам броду масай 72 г з масавай доляй броду $0,1$.

227. Алкін масай 0,54 г поўнасю прарэагаваў з хлорам аб'ёмам (н. у.) 0,448 дм³. Вызначце малекулярную формулу алкіну.

228. Вызначце аб'ёмны састаў сумесі прапану і этыну, калі вядома, што пры прапусканні некаторага аб'ёму сумесі праз раствор броду ў CHCl_3 маса раствору павялічылася на 0,72 г. Пры поўным згаранні такога ж аб'ёму сумесі газаў утварыўся аксід вугляроду(IV) аб'ёмам 2,24 дм³.

229. Сумесь этану, прапану і этыну мае адносную шчыльнасць па кіслародзе 1,125. Пры поўным узаемадзеянні сумесі хімічнай колькасцю 0,5 моль з галагенам спатрэбіўся хлор аб'ёмам 5,6 дм³. Вызначце, у якіх колькасных суадносінах узяты газы ў першапачатковай сумесі.

230. Пры павольным прапусканні этыну праз бромную вадку маса колбы з бромам павялічылася на 39 г. Этын якога аб'ёму (н. у.) быў паглынуты пры гэтым?

Рэакцыі акіслення

231. Вызначце хімічную колькасць кіслароду, неабходнага для згарання:

- а) этыну аб'ёмам 6,72 дм³;
- б) прапіну хімічнай колькасцю 2,0 моль.

232. Вызначце, якія газы і ў якіх колькасных суадносінах будуць знаходзіцца ў сумесі пасля згарання прапіну хімічнай колькасцю 0,2 моль і кіслароду хімічнай колькасцю 0,9 моль.

233. Кісларод якога аб'ёму (н. у.) неабходна ўзяць для спальвання сумесі, якая складаецца з прапіну аб'ёмам (н. у.) 2,24 дм³ і метану аб'ёмам (н. у.) 4,48 дм³?

234. Пры згаранні ненасычанага вуглевадароду аб'ёмам (н. у.) 4,48 дм³ утварыліся аксід вугляроду(IV) масай 35,2 г і вада масай 10,8 г. Маса дадзенага вуглевадароду аб'ёмам (н. у.) 1 дм³ роўна 2,411 г. Вызначце малекулярную формулу рэчыва і назавіце яго.

235. Вызначце аб'ём кожнага газу ў сумесі этыну і прапену аб'ёмам (н. у.) 14,56 дм³, калі пры яе згаранні ўтварыўся аксід вугляроду(IV) аб'ёмам 30,24 дм³

236. Для паглынання аксід угляроду(IV), які ўтварыўся пры згаранні сумесі прапену і этыну аб'ёмам (н. у.) $7,84 \text{ дм}^3$, спатрэбіўся раствор гідраксід у калію аб'ёмам $104,4 \text{ см}^3$ (шчыльнасць $1,341 \text{ г/см}^3$) з масавай доляй шчолачы ў растворы 35 %. Вызначце аб'ёмныя долі газаў у зыходнай сумесі і масавую долю кіслай солі, якая ўтварылася ў растворы.

Прыклад 9. Пасля згарання і прывядзення да нармаль-ных умоў сумесі газаў, якая складалася з ненасычанага вуглеводароду аб'ёмам 80 см^3 і кіслароду аб'ёмам 320 см^3 , аб'ём газаў атрымаўся роўным 240 см^3 . Вызначце формулу ненасычанага вуглеводароду, які знаходзіўся ў першапачатковай сумесі газаў, калі вядома, што кісларод і вуглеводарод поўнасцю ўступілі ў рэакцыю.

Дадзена:

$$V(\text{вуглевод.}) = 80 \text{ см}^3$$

$$V(\text{O}_2) = 320 \text{ см}^3$$

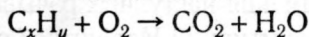
$$V(\text{сумесі}) = 240 \text{ см}^3$$

Формула ненас. вуглевод. — ?

Рашэнне

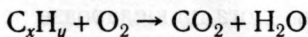
1) Прааналізуем схему працэсу згарання вуглеводароду:

$$80 \text{ см}^3 \quad 320 \text{ см}^3 \quad 240 \text{ см}^3$$

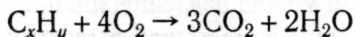


2) Пры аднолькавым ціску аб'ёмы (н.у.) газаў, якія прараэгавалі і ўтварыліся, адносяцца адзін да аднаго як простыя цэлыя лікі. Таму раздзелім лікі на найменшы (80):

$$80 \text{ см}^3 \quad 320 \text{ см}^3 \quad 240 \text{ см}^3$$



$$1 \quad 4 \quad 3$$



Адкуль $x = 3$; $y = 4$.

Значыць, формула ненасычанага вуглеводароду C_3H_4 . Гэта прапін.

Адказ: прапін C_3H_4 .

Метады атрымання

237. Разлічыце, які аб'ём (дм^3) (н. у.) этыну ўтвараецца пры ўзаемадзеянні тэхнічнага карбіду кальцыю масай 104,35 г, што змяшчае 8 % примесей, з вадой.

238. Вызначце аб'ём (дм^3) (н. у.) этыну, які можа ўтварыцца з метану аб'ёмам $33,6 \text{ дм}^3$ у прысутнасці кіслароду пры тэмпературы 1500°C .

239. Вызначце аб'ём вадароду, які ўтвараецца пры награванні (1500°C) метану аб'ёмам $67,2 \text{ дм}^3$ у прысутнасці кіслароду.

240. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні: аксід кальцыю $\rightarrow$ карбід кальцыю $\rightarrow$ этын $\rightarrow$ хлорэтэн $\rightarrow$ полівінілхларыд.

241. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні: этан $\rightarrow$ сумесь 1,1-дыбромэтану і 1,2-дыбромэтану $\rightarrow$ этын $\rightarrow$ бромэтэн $\rightarrow$ 1,1-дыбромэтэн.

242. Якія дыгалагенвытворныя неабходна ўзяць для атрымання наступных рэчываў: этыну; бутыну-1; 4,4-дыметылпентыну-2? Напішыце ўраўненні рэакцый.

Камбінаваныя задачы

243. З дапамогай якіх хімічных рэакцый можна вызначыць, што ў сумесі газаў прысутнічае прапін?

244. Вызначце малекулярную формулу алкіну, адносна шчыльнасць пары якога па кіслародзе роўна 1,6875.

245. У колбе ёсць сумесь газаў: этану, прапіну і аміяку. Якімі рэактывамі можна падзейнічаць пры звычайнай тэмпературы на дадзеную сумесь, каб вылучыць кожнае рэчыва? Запішыце ўраўненні адпаведных рэакцый.

246. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія адбываюцца ў працэсе далучэння броду да бутыну-2. Якія прадукты могуць утварыцца пры гэтым? Запішыце структурныя формулы і іх прасторавую будову.

247. Пасля частковага гідрыравання ацэтылену аб'ёмам $6,72 \text{ дм}^3$ сумесь газаў, якая ўтварылася, апрацавалі разбаў-

леним розв'язам перманганату калію пры нізкай тэмпературы і атрымалі колькасна этыленгліколь масай 6,2 г. Вылічыце ступень ператварэння ацэтылену.

248. Сумесь газаў складаецца з этыну, этэну і этану. Аб'ёмныя долі этыну і этэну адпаведна роўны 31 % і 38 %. Вылічыце шчыльнасць дадзенай сумесі газаў.

249. Сумесь прапіну і прапану займае аб'ём (н. у.) $5,6 \text{ дм}^3$. Маса дадзенай сумесі газаў роўна $10,6 \text{ г}$. Вывядзіце, у якіх аб'ёмных адносінах знаходзяцца газы.

250. Паве́тра з масавай доляй прымесе́й этыну ад 2,5 % да 8,3 % пры награванні ўзрываецца. Вылічыце аб'ём (н. у.) этыну ў паве́тры аб'ёмам 1 дм³, пры якім можа адбыцца выбух.

Раздзел 4

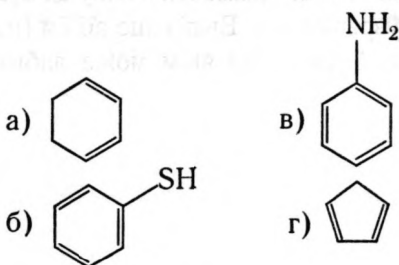
АРАМАТЫЧНЫЯ ВУГЛЕВАДАРОДЫ

Будова, наменклатура і ізамерыя

251. Дайце азначэнне тэрміна «араматычныя вуглевадароды».

252. Запішыце ўсе вядомыя вам спосабы паказу структурнай формулы малекулы бензолу.

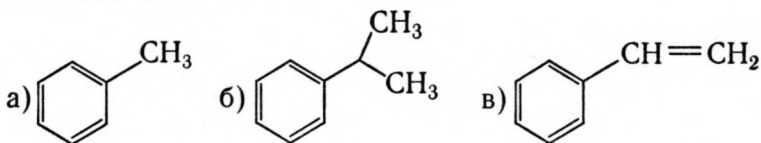
253. Адзначце, колькі ароматычных злучэнняў паказана:



254. Вызначце лік σ - і π -сувязей у малекулах:

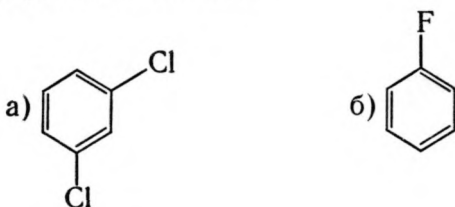
а) бензолу; б) метылбензолу.

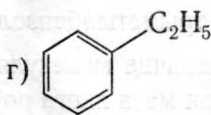
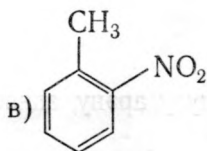
255. Вызначце лік атамаў вугляроду і вадароду ў малекулах паказаных злучэнняў:



256. Параўнайце электронную будову малекул бутадыєну-1,3 і бензолу.

257. Назавіце па сістэматычнай наменклатуры злучэнні, формулы якіх паказаны:

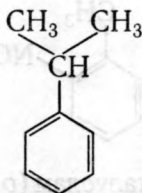




258. Напішыце структурныя формулы:

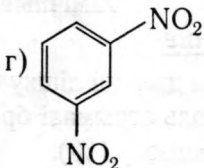
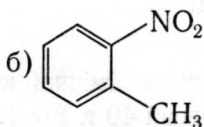
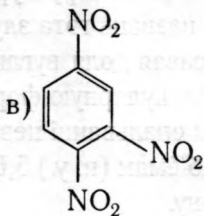
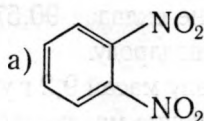
а) хлорбензолу; б) прапілбензолу; в) бутылбензолу.

259. Трывіяльная назва рэчыва, формула якога паказана, — кумол:



Запішыце назву па сістэматычнай наменклатуры.

260. Запішыце назвы злучэнняў, формулы якіх паказаны:



261. Араматычныя злучэнні, малекулярная формула якіх C_8H_{10} , існуюць у выглядзе некалькіх ізамераў. Напішыце структурныя формулы гэтых ізамераў і назавіце іх па сістэматычнай наменклатуры.

262. Напішыце структурныя формулы наступных злучэнняў:

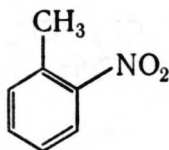
а) 1,2-дыбром-4-этилбензолу;

б) 1,3-диметилбензолу;

в) 1,3,5-триметилбензолу.

263. Визначте молекулярну формулу арену, адносная молекулярная маса якога роўна 106.

264. Пры нітраванні талуолу ўтвараецца сумесь ізамерных нітраталуолаў. Нітраталуолы з'яўляюцца зыходнымі прадуктамі для атрымання фарбавальнікаў і аналітычных рэагентаў. Паказанае злучэнне



назваюць *орта*-нітраталуолам (*о*-нітраталуолам). Як яшчэ можна назваць гэта злучэнне?

265. Запішыце структурную формулу 3-нітраталуолу.

266. Напішыце структурную формулу вінілбензолу. Як яшчэ можна назваць гэта злучэнне?

267. Масавая доля вугляроду ў арэне складае 90,57 %. Визначте молекулярную формулу вуглеводароду.

268. Пры спальванні невядомага арэну масай 9,2 г утварыўся CO_2 аб'ёмам (н. у.) 5,68 дм³. Визначте молекулярную формулу арэну.

Хімічныя ўласцівасці

Галагенаванне

269. Пры дзеянні лішку броду на бензол хімічнай колькасцю 0,3 моль атрымалі бромбензол масай 40 г. Вылічыце выхад бромбензолу (%).

270. Пры хлараванні бензолу атрымалі з выхадам 90 % хлорбензол аб'ёмам 140 см³ (шчыльнасць 1,107 г/см³). Вылічыце хімічную колькасць (моль) бензолу, што быў зрасходаваны.

271. Вылічыце, які аб'ём (см³) раствору шчолачы (шчыльнасць 1,186 г/см³) з масавай доляй гідраксиду калію 20 % неабходна ўзяць для нейтралізацыі газападобнага прадукту, які ўтварыўся пры ўзаемадзеянні бензолу хімічнай

колькасцю 0,45 моль з бромам. Вызначце ўмовы, у якіх адбываецца дадзены працэс.

272. Бензол браміравалі ў прысутнасці каталізатара — браміду жалеза(III). Бромавадарод, які ўтварыўся ў працэсе рэакцыі, прапусцілі праз лішак раствору нітрату серабра. Пры гэтым выпаў асадак масай 23,5 г. Вылічыце масу бромбензолу, які ўтварыўся.

273. Бензол аб'ёмам $88,6 \text{ см}^3$ (шчыльнасць $0,88 \text{ г/см}^3$) апрацавалі хлорам у прысутнасці FeCl_3 . Хлор атрымалі ў выніку ўзаемадзеяння канцэнтраванай сяляннай кіслаты з аксідам марганцу(IV) масай 91 г. Пасля заканчэння рэакцыі сумесь прывялі да нармальных умоў, газападобныя прадукты паглынулі вадой і нейтралізавалі растворам гідраксиду натрыю, канцэнтрацыя якога $0,2 \text{ моль/дм}^3$. Вылічыце, які аб'ём раствору шчолачы спатрэбіўся для рэакцыі.

274. Для хларавання бензолу аб'ёмам $32,5 \text{ см}^3$ (шчыльнасць $0,88 \text{ г/см}^3$) у прысутнасці хларыду жалеза(III) выкарысталі сумесь газаў аб'ёмам (н. у.) 17 дм^3 , якая складаецца з хлору, хлоравадароду і вадароду. Пасля правядзення рэакцыі атрыманую сумесь газаў прапусцілі праз раствор ёдыду натрыю, узятага з лішкам. Пры гэтым утварыўся ёд масай 10,16 г. Вылічыце аб'ёмную долю хлору ў першапачатковай сумесі газаў.

275. Сумесь пары бензолу з этанам і этэнам мае шчыльнасць, роўную $1,696 \text{ г/дм}^3$. Такая сумесь хімічнай колькасцю 0,1 моль прарэагавала з бромам масай 1,6 г, раствораным у хлараформе. Вылічыце колькасны састаў сумесі.

Нітраванне

276. Пры нітраванні бензолу масай 15,6 г атрымалі нітрабензол масай 21,4 г. Вылічыце выхад нітрабензолу ад тэарэтычна магчымага.

277. Вылічыце аб'ём (см^3) раствору азотнай кіслаты з масавай доляй рэчыва, роўнай 70 % (шчыльнасць $1,421 \text{ г/см}^3$), які расходуюцца для атрымання нітрабензолу масай 24,6 г.

278. Вылічыце, якая маса нітрабензолу ўтвараецца пры ўзаемадзеянні бензолу і азотнай кіслаты аб'ёмам 14 см^3 з масавай доляй рэчыва 60 % (шчыльнасць $1,373 \text{ г/см}^3$).

279. З якім выхадам утварыўся нітрабензол, калі пры ўзаемадзеянні бензолу хімічнай колькасцю 0,6 моль з азотнай кіслатой атрымалі нітрабензол масай 65,4 г?

280. Вылічыце, які аб'ём (дм³) (н. у.) этыну неабходна ўзяць для атрымання такой колькасці бензолу, пры нітраванні якога ўтвараецца нітрабензол аб'ёмам (н. у.) 0,65 дм³ (шчыльнасць 1,20 г/см³). Выхад нітрабензолу складае 78 % ад тэарэтычна магчымага.

Алкілаванне

281. Вылічыце масу (г) ізапрапілбензолу, які атрыманы пры ўзаемадзеянні бензолу масай 39 г з прапенам у прысутнасці фосфарнай кіслаты.

282. Алкілаванне бензолу ў прамысловасці звычайна робяць алкенамі. Вылічыце, якую масу этылбензолу атрымліваюць пры ўзаемадзеянні бензолу хімічнай колькасцю 1,6 моль і этэну аб'ёмам (н. у.) 40,32 дм³ у прысутнасці бязводнага хларыду алюмінію, калі выхад этылбензолу складае 75 %.

283. Вылічыце аб'ём (дм³) этэну, неабходнага для алкілавання бензолу хімічнай колькасцю 2,4 моль у прысутнасці хларыду алюмінію.

284. Ізапрапілбензол адносіцца да аднаго з шматтанажных прадуктаў, якія атрымліваюцца алкілаваннем араматычных злучэнняў. Напішыце ўраўненні рэакцый атрымання ізапрапілбензолу (кумолу):

а) алкілаваннем бензолу прапанолам-2 у прысутнасці мінеральнай кіслаты;

б) алкілаваннем бензолу 2-хлорпрапанам у прысутнасці хларыду алюмінію.

285. Пры ўзаемадзеянні бензолу хімічнай колькасцю 0,8 моль атрымалі ізапрапілбензол масай 90 г. Вылічыце выхад ізапрапілбензолу.

Рэакцыі далучэння

286. Вылічыце, які аб'ём (м³) (н. у.) вадароду спатрэбіцца для гідрыравання бензолу масай 23,4 кг да цыклагексану ў прысутнасці каталізатара.

287. Вылічыце масу (г) цыклагексану, калі пры ператварэнні бензолу масай 6,6 г у цыклагексан паглынуўся вадарод аб'ёмам (н. у.) 5,1 дм³.

288. Пры гідрыраванні бензолу атрымалі сумесь цыклагексену і цыклагексану, якая поўнасю абясколервае раствор бром у хлараформе масай 180 г з масавай доляй рэчыва, роўнай 15 %. Знайдзіце састаў сумесі, калі маса бензолу, роўная зыходнай, можа цалкам прарэагаваць пры дзеянні жорсткага УФ-апраменьвання з хлорам, які атрыманы з аксиду марганцу(IV) масай 87 г і канцэнтраванай селянай кіслаты.

289. Для атрымання гексахларану $C_6H_6Cl_6$ змяшалі ў адпаведных умовах бензол аб'ёмам 90,9 см³ (шчыльнасць 0,88 г/см³) і хлор аб'ёмам (н. у.) 75 дм³. Вылічыце масу атрыманага прадукту і запішыце ўраўненне рэакцыі.

290. Пры атрыманні гексахларану масай 200 кг быў выкарыстаны бензол масай 82 кг. Вызначце выхад (%) канчатковага прадукту.

Рэакцыі акіслення

291. Пры спальванні арганічнага рэчыва масай 9,2 г, адносна шчыльнасць пары якога па кіслародзе роўна 2,4375, утварыліся аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) 15,86 дм³ і вада масай 6,37 г. Вызначце малекулярную формулу зыходнага злучэння.

292. Вылічыце, які аб'ём паветра неабходны для спальвання метылбензолу хімічнай колькасцю 0,3 моль.

293. Вызначце формулу вуглевадароду, калі вядома, што пры яго згаранні ўтвараюцца аксід вугляроду(IV) і вадзяная пара ў аб'ёмных адносінах 7 : 4. Шчыльнасць пары вуглевадароду па кіслародзе роўна 2,875.

294. Пры згаранні пары невядомага арганічнага вуглевадароду масай 4,2 г утварылася вада масай 2,908 г. Адносна шчыльнасць пары вуглевадароду па вадародзе 39. Вызначце малекулярную формулу невядомага вуглевадароду.

295. Газ, які вылучыўся пры згаранні сумесі бензолу і цыклагексену, прапусцілі праз лішак барытавай вады. Пры гэтым утварыўся асадак масай 59,1 г. Вылічыце састаў зы-

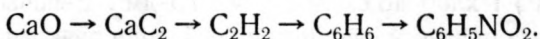
ходнай сумесі, калі такая ж колькасць яе можа аб'ясколерыць бромную вадку масай 64 г з масавай доляй броду, роўнай 5,0 %.

Метады атрымання

296. Разлічыце масу бензолу, які можна атрымаць з этыну аб'ёмам (н. у.) $89,6 \text{ м}^3$, калі выхад бензолу складае 30 % ад тэарэтычнага.

297. Прапануйце, якім чынам з метану можна атрымаць бензол. Вылічыце, які аб'ём (дм^3) (н. у.) метану неабходна затраціць на атрыманне бензолу масай 234 г.

298. Напішыце ўраўненні рэакцый, у выніку якіх можна атрымаць наступныя рэчывы:



299. Напішыце ўраўненні рэакцый атрымання этылбензолу, зыходзячы з актану. Які яшчэ араматычны вугледадарод можа ўтварыцца пры гэтым?

300. Напішыце схемы атрымання араматычных вуглеводарадаў з гептану, 4-этилгептану і нанану.

301. Вызначце асноўны араматычны вугледадарод, які ўтвараецца з этылацэтылену пры высокай тэмпературы і ў прысутнасці актываванага вугалю. Напішыце ўраўненне дадзенай рэакцыі. Прапануйце структурную формулу яго ізамеру, які таксама ўтвараецца ў дадзенай рэакцыі.

Камбінаваныя задачы

302. Якую масу тэхнічнага карбіду кальцыю, масавая доля прымесей у якім роўна 20 %, неабходна ўзяць, каб з ацэтылену, які вылучыўся, атрымаць бензол аб'ёмам 2 дм^3 (шчыльнасць $0,88 \text{ г/см}^3$)?

303. Вылічыце аб'ём (дм^3) (н. у.) ацэтылену, неабходнага для атрымання бензолу, які расходзецца на ўтварэнне нітрабензолу масай 240 г. Выхад на кожнай стадыі роўны 60 %.

304. Бензол з'яўляецца надзвычай таксічным рэчывам і, акрамя таго, вельмі павольна раскладаецца ў навакольным асяроддзі. У сцёкавых водах яго гранічная канцэнтрацыя не

павінна перавышаць $0,05 \text{ г/дм}^3$. Вылічыце, які аб'ём бензолу (шчыльнасць $0,88 \text{ г/см}^3$) знаходзіцца ў водным басейне аб'ёмам $10\,000 \text{ м}^3$, куды трапілі прамысловыя адходы ў межах дапушчальных нормаў.

305. Араматычны вугледадарод пры ўзаемадзеянні з бромнай вадой утварае дыбромвытворнае, масавая доля броду ў якім роўна $60,6 \%$. Вызначце будову вугледадароду.

306. Акісленне невядомага арганічнага рэчыва хімічнай колькасцю $0,02$ моль водным раствором перманганату калію прыводзіць да ўтварэння бензаату калію масай $3,2 \text{ г}$, карбанату калію масай $8,28 \text{ г}$, аксиду марганцу(IV) масай $13,92 \text{ г}$, гідраксиду калію масай $1,12 \text{ г}$ і вады. Вызначце малекулярную формулу рэчыва. Напішыце ўраўненне рэакцыі і прапануйце магчымыя структурныя формулы невядомага арганічнага рэчыва.

307. Араматычны вугледадарод невядомай будовы апрацавалі лішкам раствору хлору ў хлараформе і атрымалі дыхларыд масай $3,78 \text{ г}$. Пры дзеянні на такую ж колькасць вугледадароду лішку раствору броду ў хлараформе вылучылі дыбрамід масай $5,56 \text{ г}$. Вызначце магчымыя структурныя формулы вугледадароду.

Раздзел 5

СПІРТЫ І ФЕНОЛЫ

Спірты

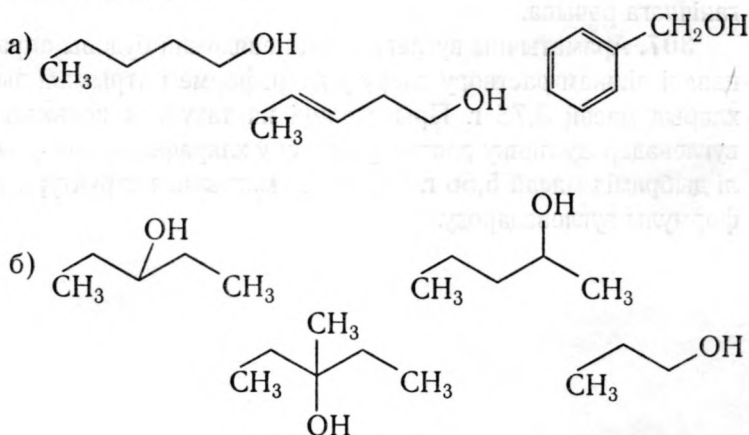
Будова

308. Запішыце агульныя формулы, якія паказваюць са-стаў і хімічную будову насычаных аднаатамных спіртоў.

309. Запішыце формулы насычаных аднаатамных спір-тоў, малярныя масы якіх роўны 74 г/моль і 116 г/моль.

310. На падставе якой прыметы спірты адносяць да мо-нафункцыянальных арганічных злучэнняў?

311. На падставе якой прыметы можна класіфікаваць спірты, формулы якіх:



312. Ахарактарызуйце электронную будову малекулы этанолу і растлумачце, зыходзячы з электроннай будовы, чаму спірты могуць праяўляць кіслотныя і асноўныя ўла-сцівасці.

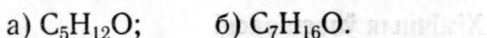
313. Запішыце формулы трох-чатырох гамолагаў насы-чаных аднаатамных спіртоў. Адзначце, чым адрозніваюцца гамолагі адзін ад аднаго.

314. Запішыце структурныя і шкелетныя формулы на-ступных спіртоў: бутанолу-1; 2-метылбутанолу-1; 2-метыл-бутанолу-2; 2-этилбутанолу-2; 2,2-дыметылпрапанолу-1.

315. Апішыце правілы назваў спіртоў з разгалінаваным вугляродным ланцугом па сістэматычнай наменклатуры (IUPAC).

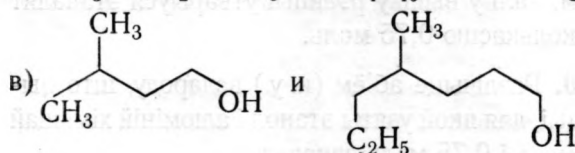
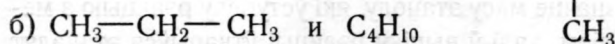
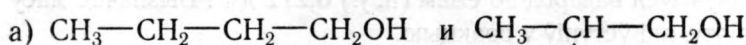
316. Чым вызначаецца ізамерыя ў насычаных аднаатамных спіртах? Прывядзіце прыклады.

317. Запішыце структурныя або шкелетныя формулы пяці ізамерных спіртоў, якія адпавядаюць саставу:



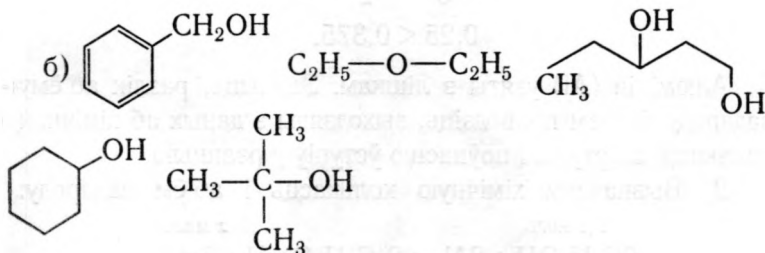
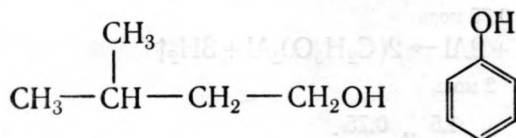
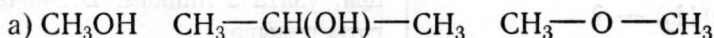
Назавіце іх па правілах наменклатуры IUPAC.

318. Паказаны формулы злучэнняў. Адзначце, якія з іх з'яўляюцца гамолагамі, а якія — ізамерамі:



Запішыце іх назвы па сістэматычнай наменклатуры (IUPAC).

319. Выберыце формулы рэчываў, якія не адносяцца да спіртоў:



Адказ абгрунтуйце.

320. Чым тлумачыцца здольнасць метанолу, этанолу і прапанолу змешвацца з вадой у любых суадносінах?

321. Апішыце механізм утварэння вадароднай сувязі на прыкладзе раствораў:

- а) этанолу ў вадзе;
- б) прапанолу ў вадзе.

Хімічныя ўласцівасці

Узаемадзеянне з актыўнымі металамі

322. У рэакцыі метанолу з лішкам металічнага натрыю вылучыўся вадарод аб'ёмам (н. у.) $6,272 \text{ дм}^3$. Вызначце масу спірту, які ўступіў у рэакцыю.

323. Вызначце масу этанолу, які ўступіў у рэакцыю з металічным каліем, калі ў выніку рэакцыі ўтварыўся этаналят калію хімічнай колькасцю $0,75 \text{ моль}$.

Прыклад 10. Разлічыце аб'ём (н. у.) вадароду, што вылучыўся ў рэакцыі, для якой узяты этанол і алюміній хімічнай колькасцю $1,5 \text{ моль}$ і $0,75 \text{ моль}$ адпаведна.

Дадзена:

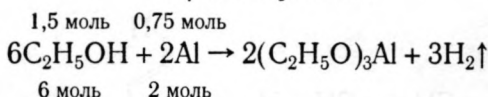
$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 1,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}) = 0,75 \text{ моль}$$

$V(\text{H}_2) = ?$

Рашэнне

1) Па ўмове задачы адно з рэчываў, неабходных для рэакцыі, узята з лішка. Вызначым гэты рэчыва.

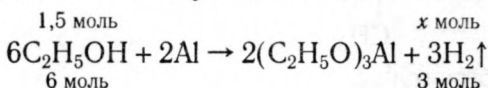


$$\frac{1,5}{6} \text{ и } \frac{0,75}{2};$$

$$0,25 < 0,375.$$

Алюміній (Al) узяты з лішкам. Значыць, разлік аб'ёму вадароду будзем праводзіць, зыходзячы з даных аб хімічнай колькасці спірту, які поўнаасцю ўступіў у рэакцыю.

2) Вызначаем хімічную колькасць і аб'ём вадароду:



$$x = (1,5 \text{ моль} \cdot 3 \text{ моль}) : 6 \text{ моль} = 0,75 \text{ моль};$$

$$n = \frac{V}{V_m}; V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль};$$

$$V(\text{H}_2) = 0,75 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 16,8 \text{ дм}^3.$$

Адказ: $V(\text{H}_2) = 16,8 \text{ дм}^3$.

324. Для рэакцыі з метанолам хімічнай колькасцю 0,82 моль быў узяты натрый масай 17,94 г. Вызначце аб'ём (н. у.) вадароду, які вылучыўся ў рэакцыі.

325. У рэакцыі невядомага насычанага аднаатамнага спірту масай 17,92 г з алюмініем вылучыўся вадарод (н. у.) аб'ёмам 6,272 дм³. Вызначце формулу спірту.

326. Вызначце масы ўсіх прадуктаў рэакцыі металічнага калію, узятага з лішкам, з водным растворам этанола масай 249,17 г з масавай доляй спірту, роўнай 96 %.

327. Да раствору этаналю натрыю ў этаноле масай 100 г з масавай доляй этаналю, роўнай 1,5 %, дабавілі некаторую хімічную колькасць натрыю. Пры гэтым масавая доля алкагалю павялічылася ў 4 разы. Вызначце хімічную колькасць металу, дабаўленага ў раствор.

Узаемадзеянне з галагенавадародамі

328. Вызначце аб'ём (н. у.) і хімічную колькасць хлоравадароду, неабходнага для рэакцыі з:

а) этанолам масай 12,88 г;

б) метанолам хімічнай колькасцю 0,5 моль.

329. Разлічыце аб'ём этанола (шчыльнасць 0,8 г/см³), які трэба ўзяць для рэакцыі з бромавадародам масай 36,45 г.

330. Вызначце масу бромэтану, атрыманага ў рэакцыі бромавадароду, узятага аб'ёмам (н. у.) 56,448 дм³, і этанола, узятага аб'ёмам (н. у.) 140,3 см³ (шчыльнасць 0,8 г/см³).

331. У якім выпадку для рэакцыі са спіртам неабходны хлоравадарод большага аб'ёму (н. у.): калі рэакцыю праводзяць з метанолам масай 9,6 г або этанолам масай 11,5 г?

332. Вызначце масу прадукту рэакцыі, атрыманага пры ўзаемадзеянні прапанолу-1 масай 132 г з хлоравадародам, калі вядома, што выхад прадукту рэакцыі роўны 93 %.

333. Вызначце масу бромэтану, атрыманага ў рэакцыі этанола масай 27,14 г з адным з прадуктаў узаемадзеяння браміды натрыю масай 49,44 г з канцэнтраванай сернай кіслатой.

334. У якіх аб'ёмных адносінах (н. у.) былі ўзяты хлоравадарод і бромавадарод для рэакцыі з этанолам, калі атрыманы хлорэтан масай 25,8 г і бромэтан масай 54,5 г?

Акісленне

335. Вызначце, які аб'ём (н. у.) кіслароду неабходны для згарання:

а) этанола масай 57,04 г;

б) метанола хімічнай колькасцю 1,5 моль;

в) пары этанола аб'ёмам (н. у.) 1,12 дм³.

336. Пры спальванні метанола і этанола ў кожным выпадку расходавалі кісларод аб'ёмам (н. у.) 26,88 дм³. Разлічыце, у колькі разоў хімічная колькасць этанола была меншая, чым хімічная колькасць метанола.

337. Вызначце малекулярную формулу кіслародзмяшчальнага арганічнага рэчыва, пры згаранні якога хімічнай колькасцю 0,1 моль утварыліся аксід вугляроду(IV) хімічнай колькасцю 0,3 моль і вада хімічнай колькасцю 0,4 моль. Шчыльнасць (н. у.) пары невядомага рэчыва 2,6786 г/дм³.

Прыклад 11. Вызначце формулу аліфатычнага аднаатамнага спірту, пры згаранні якога масай 12,88 г утварыліся аксід вугляроду(IV) масай 26,64 г і вада масай 15,12 г. Да якога гамалагічнага рада адносіцца дадзены спірт?

Рашэнне

1) Агульная формула, якая выкарыстоўваецца ў разліках:

$$n = \frac{m}{M}.$$

2) Визначаєм хімічную колькасць прадуктаў акіслення і далей хімічную колькасць вугляроду, вадароду і кіслароду ў саставе згарэўшага спірту:

$$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}; M(\text{C}) = 12 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}; M(\text{H}) = 1 \text{ г/моль};$$

$$n(\text{CO}_2) = 12,88 \text{ г} : 44 \text{ г/моль} = 0,56 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,56 \text{ моль};$$

$$m(\text{C}) = 0,56 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 6,72 \text{ г};$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 15,12 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 0,84 \text{ моль}; n(\text{H}) = 1,68 \text{ моль};$$

$$m(\text{H}) = 1,68 \text{ г}.$$

Маса атамарнага кіслароду ў саставе спірту, які не згарэў, роўна 4,48 г ($12,88 - (6,72 + 1,68)$), а хімічная колькасць — 0,28 моль ($4,48 : 16$).

3) Визначаєм малекулярную формулу спірту:

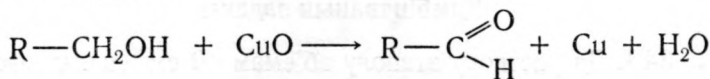
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,56 : 1,68 : 0,28 = 2 : 6 : 1, \text{ або } \text{C}_2\text{H}_6\text{O}.$$

Формула спірту $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, этанол адносіцца да насычаных аднаатамных спіртоў.

Адказ: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; насычаны аднаатамны спірт.

338. Визначце формулу аднаатамнага насычанага спірту, пры згаранні якога ўтвараюцца аксід вугляроду(IV) і вада ў мольных суадносінах 4 : 5. Запішыце формулы ўсіх магчымых структурных ізамераў спіртоў, назавіце іх у адпаведнасці з правіламі наменклатуры IUPAC і пакажыце від ізамерыі.

339. Пры акісленні аксідам медзі(II) масай 33,6 г сумесі спіртоў этанолу і прапанолу-1, узятых у мольных суадносінах 1 : 3, па рэакцыі



атрымалі адпаведныя альдэгіды. Разлічыце масу альдэгіду, атрыманага пры акісленні этанолу.

Дэгідратацыя

340. Пры дэгідратацыі этанолу ўтварыўся этэн аб'ёмам (н. у.) 7,168 дм³. Визначце масу спірту.

341. На спальванне алкену, атрыманага ў рэакцыі дэгідратацыі прапанолу-1, зрасходаваны кісларод аб'ёмам (н. у.) $24,192 \text{ дм}^3$. Вызначце хімічную колькасць прапанолу-1.

342. У рэакцыі ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі насычанага аднаатамнага спірту масай $10,92 \text{ г}$ атрымалі алкен масай $7,644 \text{ г}$. Вызначце формулу алкену.

343. У рэакцыі ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі насычанага аднаатамнага спірту масай $64,4 \text{ г}$ атрымалі алкен хімічнай колькасцю $1,4 \text{ моль}$. Вызначце формулу спірту.

344. Пры дэгідратацыі насычанага аднаатамнага спірту масай $110,88 \text{ г}$ утварыліся два ізамерныя алкены ў мольных суадносінах $8 : 2$. Маса асноўнага прадукту рэакцыі роўна $70,56 \text{ г}$. Вызначце формулу спірту.

Атрыманне

345. У лабараторыі ў працэсе шчолачнага гідролізу 1-хлорпрапану масай $43,96 \text{ г}$ атрымалі адпаведны аднаатамны насычаны спірт. Разлічыце масу атрыманага ў рэакцыі спірту, ведаючы, што страты вытворчасці склалі 8% .

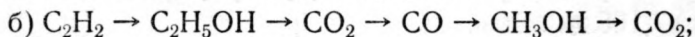
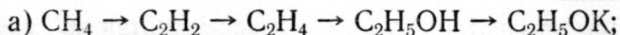
346. Разлічыце, ці дастаткова аб'ёму (н. у.) сінтэзгазу, роўнага $243,264 \text{ м}^3$, для атрымання метанолу масай $115,84 \text{ кг}$.

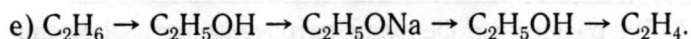
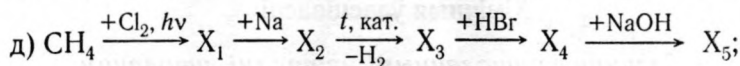
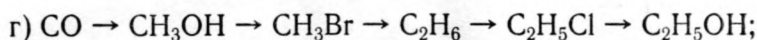
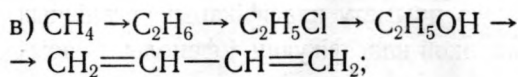
347. Разлічыце аб'ём раствору этанолу з масавай доляй спірту $0,95$ (шчыльнасць $0,8 \text{ г/см}^3$), які можна атрымаць з этанолу, што атрыманы на вытворчасці з этэну аб'ёмам (н. у.) $201,6 \text{ м}^3$.

Камбінаваныя задачы

348. Да раствору этанолу аб'ёмам 40 см^3 (шчыльнасць $0,8 \text{ г/см}^3$) з масавай доляй спірту 95% прылілі ваду масай 44 г . Вызначце масавую долю этанолу ў новым раствору.

349. Запішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні:





350. Запішыце малекулярную формулу, якая адпавядае насычаным аднаатомным спіртам, у якіх масавая доля кіслароду роўна 18,18 %.

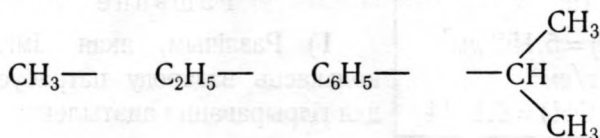
Фенолы

Будова

351. На падставе якой прыметы фенолы адносяць да гідраксілвытворных арганічных злучэнняў? Якія яшчэ арганічныя злучэнні адносяцца да дадзенай групы рэчываў?

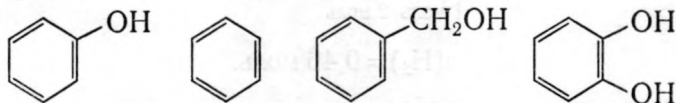
352. Напішыце двума спосабамі структурныя формулы фенолу.

353. Дайце назвы наступным групам атамаў:



Якая з паказаных груп атамаў уваходзіць у састаў малекулы фенолу?

354. Дадзены формулы рэчываў. Адзначце тыя, якія адносяцца да фенолаў і на падставе якіх прымет:



355. Параўнайце электронную будову малекул фенолу і этанолу і зрабіце вывад аб характары ўзаемадзеяння груп атамаў у малекулах гэтых рэчываў.

356. Назавіце такую прымету класіфікацыі арганічных злучэнняў, на падставе якой класіфікуюць і фенолы, і насычаныя спірты.

Хімічныя ўласцівасці

Узаемадзеянне са шчолачнымі металамі, шчолачамі

357. На рэакцыю з фенолам затрачаны натрый масай 1,978 г. Вызначце хімічную колькасць і аб'ём (н. у.) вадароду, які вылучыўся.

358. Вызначце масу феноляту калію, атрыманага ў рэакцыі фенолу масай 10,34 г з каліем масай 5,04 г.

359. Маса якога металу — натрыю або калію — і на колькі будзе большай, калі ў адным выпадку да раствору фенолу ў бензоле, які змяшчае фенол хімічнай колькасцю 0,08 моль, дабаўлялі натрый, а ў другім — калій?

Пример 12. Разлічыце, які аб'ём раствору фенолу ў этаноле (шчыльнасць $0,9 \text{ г/см}^3$) з масавай доляй фенолу 0,1044 трэба ўзяць для рэакцыі з лішкам металічнага натрыю, каб вадародам, што вылучыўся, можна было поўнасю гідрыраваць ацэтылен аб'ёмам (н. у.) $5,152 \text{ дм}^3$.

Дадзена:

$$\begin{aligned} V(\text{C}_2\text{H}_2) &= 5,152 \text{ дм}^3 \\ \rho &= 0,9 \text{ г/см}^3 \\ \omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) &= 0,1044 \end{aligned}$$

$V(\text{раствору}) = ?$

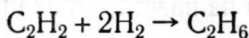
Рашэнне

1) Разлічым, якая хімічная колькасць вадароду патрабуецца для гідрыравання ацэтылену:

$$n = \frac{V}{V_m}; \quad V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль};$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_2) = 5,152 \text{ дм}^3 : 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,23 \text{ моль.}$$

0,23 моль n моль



1 моль 2 моль

$$n(\text{H}_2) = 0,46 \text{ моль.}$$

2) Разлічым, якая хімічная колькасць вадароду можа вылучыцца ў рэакцыі натрыю з растворам фенолу ў этаноле аб'ёмам 100 см^3 . У рэакцыях і фенолу, і этанола мольныя суадносіны гэтых рэчываў з вадародам 2 : 1. Значыць, агуль-

ная хімічная колькасць вадароду, які вылучыўся, будзе ў 2 разы меншая за агульную хімічную колькасць фенолу і этанолу ў раствору:

$$\rho = \frac{m}{V}; \omega \% = \frac{m(\text{рэчыва})}{m(\text{раствору})} \cdot 100 \% ; n = \frac{m}{M};$$

$$\begin{aligned} M(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) &= 94 \text{ г / моль}; M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 \text{ г / моль}; \\ m(\text{раствору}) &= 100 \text{ см}^3 \cdot 0,9 \text{ г / см}^3 = 90 \text{ г}; \\ m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) &= 90 \text{ г} \cdot 0,1044 = 9,4 \text{ г}; m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 80,6 \text{ г}; \\ n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) &= 9,4 \text{ г} : 94 \text{ г / моль} = 0,1 \text{ моль}; \\ n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) &= 80,6 \text{ г} : 46 \text{ г / моль} = 1,75 \text{ моль}. \end{aligned}$$

Значыць, агульная хімічная колькасць рэчываў у раствору роўна 1,85 моль, вадароду ў рэакцыі гэтых рэчываў з натрыем вылучылася ў 2 разы менш — 0,925 моль.

3) Разлічым, які аб'ём раствору фенолу ў этаноле неабходна ўзяць, каб у рэакцыях вылучыўся вадарод хімічнай колькасцю 0,46 моль:

$$100 \text{ см}^3 \text{ раствору} \rightarrow 0,925 \text{ моль } \text{H}_2$$

$$V \text{ см}^3 \text{ раствору} \rightarrow 0,46 \text{ моль } \text{H}_2$$

$$V(\text{раствору}) = (100 \text{ см}^3 \cdot 0,46 \text{ моль}) : 0,925 \text{ моль} = 49,73 \text{ см}^3.$$

$$\text{Адказ: } V(\text{раствору}) = 49,73 \text{ см}^3.$$

360. Разлічыце, які аб'ём раствору фенолу ў этаноле з масавай доляй этанолу 0,8956 (шчыльнасць 0,9 г/см³) трэба ўзяць для рэакцыі з лішкам калію, каб вадароду, які вылучыўся, было дастаткова для гідрыравання сумесі бутадые-ну-1,3 і этэну, узятых у мольных суадносінах 1 : 3 агульным аб'ёмам (н. у.) 18,816 дм³.

361. Пры ўзаемадзеянні раствору гідраксиду калію аб'ёмам 99,0 см³ (шчыльнасць 1,341 г/см³) з масавай доляй шчолачы 35 % са спіртавым растворам фенолу масай 650 г утварыўся фенолят калію. Вызначце масавую долю фенолу ў раствору і масу бензолу, неабходнага для атрымання гэтага фенолу, лічачы, што практычны выхад рэакцыі атрымання фенолу роўны 85 %.

Прыклад 13. Для рэакцыі з растворам фенолу ў этаноле спатрэбіўся раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам 70 см³

(щчильнасць $1,430 \text{ г/см}^3$) з масавай доляй шчолачы 40% . Для рэакцыі з такім жа па масе растворам фенолу ў этаноле спатрэбіўся натрый хімічнай колькасцю $1,42 \text{ моль}$. Вызначце масавую долю фенолу ў сумесі.

Дадзена:

$$V(\text{раствору}) = 70 \text{ см}^3$$

$$\rho = 1,430 \text{ г/см}^3$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 40 \%$$

$$n(\text{Na}) = 1,42 \text{ моль}$$

$$\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = ?$$

Рашэнне

1) Разлічым хімічную колькасць гідраксиду натрыю ў раствору:

$$\rho = \frac{m}{V}; \quad \omega \% = \frac{m(\text{рэчыва})}{m(\text{раствору})} \cdot 100 \%;$$

$$n = \frac{m}{M};$$

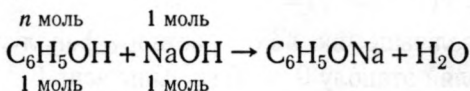
$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль};$$

$$m(\text{раствору}) = 70 \text{ см}^3 \cdot 1,430 \text{ г/см}^3 = 100,1 \text{ г};$$

$$m(\text{NaOH}) = 100,1 \text{ г} \cdot 0,4 = 40 \text{ г};$$

$$n(\text{NaOH}) = 40 \text{ г} : 40 \text{ г/моль} = 1 \text{ моль}.$$

2) З гідраксідам натрыю ў рэакцыю ўступае толькі фенол. Вызначаем хімічную колькасць фенолу ў раствору, а затым яго масу:

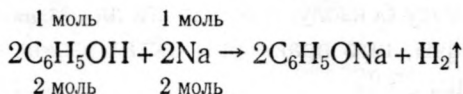


$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 1 \text{ моль}; \quad M(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 94 \text{ г/моль};$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 1 \text{ моль} \cdot 94 \text{ г/моль} = 94 \text{ г}.$$

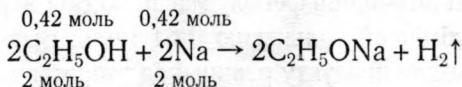
У раствору фенолу і этанола быў фенол хімічнай колькасцю 1 моль і масай 94 г .

3) У рэакцыі фенолу хімічнай колькасцю 1 моль затрачаны натрый хімічнай колькасцю 1 моль :



А на рэакцыю з этанолам зрасходаваны натрый хімічнай колькасцю $0,42 \text{ моль}$ ($1,42 - 1,00$).

4) Визначаємо хімічну кількість і масу етанолу у роз-
твори:



$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,42 \text{ моль.}$$

У розв'язку було етанол хімічної кількості 0,42 моль.

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 \text{ г/моль};$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,42 \text{ моль} \cdot 46 \text{ г/моль} = 19,32 \text{ г.}$$

5) Визначаємо масову частку фенолу у розв'язку:

$$m(\text{розв'язку}) = 94 \text{ г} + 19,32 \text{ г} = 113,32 \text{ г};$$

$$\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 94 \text{ г} : 113,32 \text{ г} = 0,83.$$

Відповідь: $\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,83$.

362. До розв'язку гідроксиду натрію масай 80 г з масовою
часткою щелочи 10 % додали натрій масай 1,38 г. Залишок
розв'язку прилили до фенолу, розв'язку до бензолу і залишок
дастатковою хімічної кількості для реакції. Визначте
масу атраманого фенолу натрію.

Галагенавання

363. До розв'язку фенолу у бензолі масай 662 г додали
бромну воду, узятую з лішкою. При цьому утворюється
асадок масай 13,24 г. Визначте масову частку фенолу у
розв'язку.

364. При діянні лішкою бромної води на розв'язку фе-
нолу у етанолі масай 37,558 г випає асадок масай 18,867 г.
Визначте масу натрію, яку необхідно взяти для реакції
з аналогічним розв'язком такої ж маси, як і у першому
випадку.

365. Розв'язку фенолу у воді масай 94 г нейтралізува-
ли розв'язком гідроксиду калію об'ємом 10 см³ (щільність
1,4 г/см³) з масовою часткою щелочи 40 %. Визначте масу
бромної води з масовою часткою броду 2 %, необхідної для
реакції з такою ж масай розв'язку фенолу у воді.

Нітраванне

366. Пры нітраванні фенолу масай 65,80 г атрымалі трынітрафенол хімічнай колькасцю 0,61 моль. Вызначце масавую долю выхаду прадукту рэакцыі ад тэарэтычнага.

367. Вызначце хімічную колькасць фенолу, які ўступіў у рэакцыю з растворам азотнай кіслаты масай 40,95 г з масавай доляй кіслаты 0,6, калі пры гэтым быў атрыманы трынітрафенол.

368. З прапанаваных назваў рэчываў — метан, этан, этанол, бензол, гліцэрына — выберыце тыя рэчывы, якія ўзаемадзейнічаюць з азотнай кіслатой, і напішыце адпаведныя ўраўненні рэакцый.

Атрыманне

369. Вызначце масу хлорбензолу, неабходнага для атрымання фенолу масай 11 280 кг, калі выхад прадукту 96 %.

370. Фенол масай 3008 кг у працэсе паслядоўных рэакцый атрымлівалі з бензолу, які быў атрыманы ў працэсе сінтэзу з ацэтылену. Вызначце аб'ём (м^3) (н. у.) ацэтылену, затрачанага на сінтэз бензолу.

371. Праз раствор феноляту натрыю масай 788,8 г з масавай доляй феноляту 0,25 прапусцілі вуглякіслы газ. Вылічыце масу фенолу, які можна атрымаць у такой рэакцыі.

372. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія паказваюць паслядоўны працэс атрымання 2,4,6-трыбромфенолу з метану.

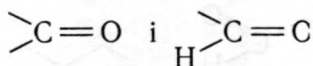
Раздзел 6

АЛЬДЭГІДЫ І КАРБОНАВЫЯ КІСЛОТЫ

Альдэгіды

Будова

373. Запішыце назвы наступных груп атамаў:

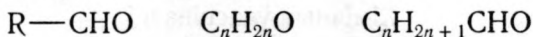


Пакажыце, якая з груп уваходзіць у састаў малекул карбанільных злучэнняў.

374. Колькі атамаў вугляроду змяшчаецца ў малекуле прасцейшага альдэгіду? Запішыце назву гэтага альдэгіду па правілах наменклатуры IUPAC і запішыце трывіяльныя назвы рэчыва.

375. Напішыце структурныя формулы першых трох прадстаўнікоў гамалагічнага рада аліфатычных насычаных альдэгідаў і падкрэсліце ў кожным выпадку функцыянальную групу.

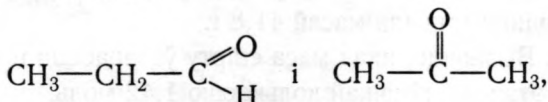
376. Растлумачце, якая з прыведзеных агульных формул і чаму паказвае найбольш дакладна хімічную будову аліфатычных насычаных альдэгідаў:



377. Дакажыце, што сцвярджэнне «сувязь $\text{C}=\text{O}$ ў малекуле альдэгіду палярная» — правільнае.

378. Назавіце прасцейшы альдэгід, які мае ізамеры, і напішыце іх структурныя формулы.

379. Растлумачце, на падставе якіх прымет рэчывы, структурныя формулы якіх

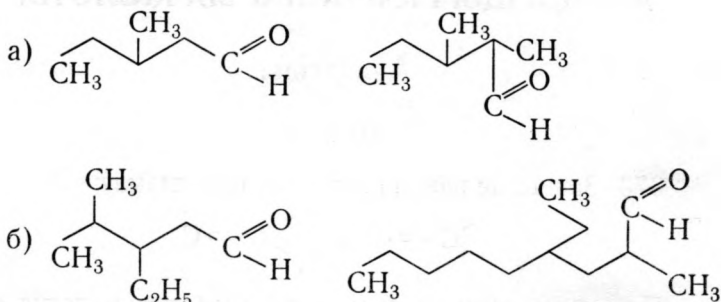


можна аднесці да:

а) ізамераў;

б) карбанільных злучэнняў.

380. Назавіце альдэгіды, шкiлетныя формулы якіх паказаны, па правiлах наменклатуры IUPAC:



381. Напішыце структурныя формулы аліфатычных насычаных альдэгідаў, выбраўшы іх назвы з прапанаваных: 2-метылбутаналь, прапанол-2, цыклагексанкарбальдэгiд, 2,3-дыметылпентаналь, 2,3-дыметылпентан, 2-метыл-3-этылгексаналь, прапанол-1, прапанон, прапаналь.

382. Напішыце формулы ўсіх магчымых структурных ізамераў альдэгідаў, малярныя масы якіх 44 г/моль і 86 г/моль.

383. Растлумачце, чаму тэмпература кіпення альдэгідаў ніжэйшая, чым насычаных аднаатамных спіртоў з тым жа лікам атамаў вугляроду ў малекуле.

Хімічныя ўласцівасці

Рэакцыі далучэння

384. У якіх мольных суадносінах трэба ўзяць метаналь і прапаналь, каб для іх гідрыравання спатрэбіліся роўныя аб'ёмы (н. у.) вадароду? Адказ пацвярдзіце разлікамі па адпаведных ураўненнях рэакцый.

385. Вызначце аб'ём (н. у.) вадароду, які неабходны для гідрыравання этаналю масай 41,8 г.

386. Вызначце, якая маса спірту ўтвараецца пры гідрыраванні этаналю хімічнай колькасцю 1,42 моль.

387. Для гідрыравання метаналю масай 204,6 г быў узяты вадарод аб'ёмам (н. у.) 133,952 дм³. Вызначце масу спірту, атрыманага ў выніку рэакцыі.

388. Пры гідрыраванні прапаналю хімічнай колькасцю 4 моль вадародам, які змяшчае 2,5 % (па аб'ёме) примесей іншых газаў, атрыманы адпаведны альдэгід спірт. Вызначце, які аб'ём (н. у.) сумесі газаў неабходна ўзяць для гідрыравання альдэгіду.

389. Параўнайце ўмовы працякання рэакцый гідрыравання этаналю і этэну. Да якога тыпу рэакцый адносяцца дадзеныя працэсы? Назавіце прадукты рэакцый.

Рэакцыі акіслення

390. Разлічыце, якую хімічную колькасць этаналю можна акісліць аміячным растворам аксіду серабра(I), які змяшчае аксід масай 0,464 г.

391. У выніку рэакцыі сярэбранага люстра атрымана серабро хімічнай колькасцю 0,025 моль. Разлічыце масу метаналю, які ўступіў у рэакцыю.

392. Вызначце, які аб'ём раствору метаналю з масавай доляй альдэгіду 20 % (шчыльнасць $1,06 \text{ г/см}^3$) неабходна дабавіць да аміячнага раствору аксіду серабра(I), каб вылучылася серабро масай 7,56 г.

393. Гідраксідам медзі(II), атрыманым у рэакцыі раствору гідраксіду натрыю з масавай доляй шчолачы 20 % і сульфату медзі(II), акіслілі этаналь. У рэакцыі акіслення атрыманы аксід медзі(I) масай 6,336 г. Вызначце масу раствору гідраксіду натрыю, які зрасходаваны на атрыманне гідраксіду медзі(II).

394. Гідраксідам медзі(II) паслядоўна акіслялі метаналь масай 6,72 г і прапаналь масай 19,488 г. Вызначце, у якіх мольных адносінах быў узяты акісляльнік у другой рэакцыі ў дачыненні да першай рэакцыі.

395. Пры спальванні пары этаналю ўтварыўся вуглякіслы газ, які прапусцілі праз раствор вапнавай вады. Пры гэтым утварыўся карбанат кальцыю масай 36 г. Вызначце масу альдэгіду, які згарэў.

396. Напішыце ў агульным выглядзе ўраўненне гарэння альдэгіду $C_nH_{2n}O$.

Прыклад 14. Вызначце малекулярную формулу кіслародзмяшчальнага рэчыва, калі пры згаранні яго пары

ўтвараюцца аксід вугляроду(IV) і вада ў мольных адносінах 3 : 3.

Дадзена:

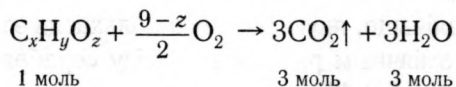
$$n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 3 : 3$$

$$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z - ?$$

Рашэнне

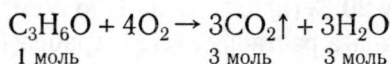
1) Прааналізуем ураўненне гарэння невядомага арганічнага злучэння, зыходзячы з разліку,

што спальваюць рэчыва хімічнай колькасцю 1 моль, і даных, прыведзеных ва ўмове задачы:



Малекулярная формула рэчыва $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

2) Прааналізуем ураўненне рэакцыі гарэння злучэння $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ і праверым, ці адпавядае знойдзеная формула ўмове задачы:



Значыць, малекулярная формула невядомага рэчыва $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

Адказ: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

Атрыманне

397. Які аб'ём (н. у.) этыну неабходны для атрымання этаналу масай 85,8 г?

398. У працэсе паслядоўных рэакцый з тэхнічнага карбіду кальцыю масай 55 г атрымалі этаналь масай 35,2 г. Вызначце масавую долю прымесей у тэхнічным карбідзе кальцыю.

399. Этанол масай 8,28 г акіслялі аксідам медзі(II) масай 12,8 г. Вызначце масу альдэгіду, які ўтварыўся, лічачы, што выхад прадукту рэакцыі 100 %.

400. У працэсе прамога акіслення этэну хімічнай колькасцю 8,8 моль у прысутнасці хларыду паладыю атрымалі альдэгід масай 360,8 г. Вызначце практычны выхад прадукту рэакцыі.

401. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія паказваюць тры спосабы атрымання этаналю. У кожным выпадку пакажыце ўмовы працякання рэакцый і запішыце рэагенты.

402. Разлічыце масу этаналю, які можна атрымаць пры акісленні этанолу аб'ёмам (н. у.) 120 см^3 (шчыльнасць $0,8 \text{ г/см}^3$), калі выхад прадукту рэакцыі роўны 85% ад тэарэтычнага.

403. Рэакцыя акіслення порцыі этанолу адбываецца з выходам прадукту 80% . У рэакцыі такой жа масы этанолу з металічным натрыем вылучыўся вадарод аб'ёмам (н. у.) $48,832 \text{ дм}^3$. Вызначце, якая хімічная колькасць альдэгіду ўтварылася ў выніку першай рэакцыі.

404. Вызначце, які аб'ём (дм^3) раствору фармальдэгіду з масавай доляй альдэгіду 40% (шчыльнасць $1,1 \text{ г/см}^3$) атрымалі пры растварэнні метаналю, які быў атрыманы пры каталітычным акісленні метану аб'ёмам (н. у.) $0,7 \text{ м}^3$ кіслародам паветра.

Камбінаваныя задачы

Прыклад 15. Сумарная маса ўсіх атамаў вугляроду і вадароду ў малекуле аліфатычнага насычанага альдэгіду большая за масу кіслароду ў $2,625$ раза. Вызначце малекулярную формулу альдэгіду і напішыце структурную формулу.

Дадзена:

$$\frac{m(\text{C}) + m(\text{H})}{m(\text{O})} = 2,625$$

Формула — ?

Рашэнне

1) Агульная формула альдэгідаў
 $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$.

2) Па ўмове задачы:

$$\frac{m(\text{C}) + m(\text{H})}{m(\text{O})} = \frac{12n + 2n}{16} = 2,625,$$

значыць, $14n = 42$, $n = 3$.

3) Малекулярная формула альдэгіду $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, структурная формула $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$.

Адказ: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

405. Маса кіслароду ў малекуле невядомага аліфатычнага насычанага альдэгіду ў $0,2857$ раза меншая за сумарную

масу ўсіх атамаў вугляроду і вадароду ў малекуле. Вызначце малекулярную формулу альдэгіду і напішыце магчымыя формулы структурных ізамераў.

406. Вызначце малекулярную формулу кіслародзмяшчальнага арганічнага злучэння, адносна шчыльнасць пары якога па азоце роўна 3,072. Масавыя долі вугляроду і кіслароду адпаведна роўны 0,6976 і 0,1860.

407. Якая хімічная колькасць метанолу змяшчаецца ў раствору аб'ёмам $1,5 \text{ дм}^3$ (шчыльнасць $1,06 \text{ г/см}^3$) з масавай доляй альдэгіду 0,32?

408. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія пацвярджаюць, што з дапамогай аднаго рэактыву можна вызначыць, у якой з прабірак знаходзяцца этаналь і гліцэрына.

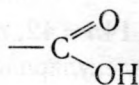
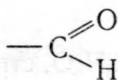
409. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні:

- а) $\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{ON}$;
б) $\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{ON} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$;
в) метан $\rightarrow$ ацэтылен $\rightarrow$ этаналь $\rightarrow$ этанол $\rightarrow$ этылен $\rightarrow$ этаналь;
г) карбід кальцыю $\rightarrow$ ацэтылен $\rightarrow$ воцатны альдэгід $\rightarrow$ воцатная кіслата.

Карбонавыя кіслоты

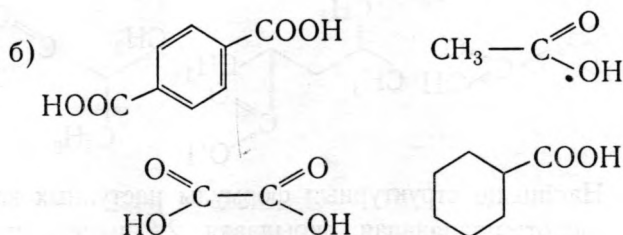
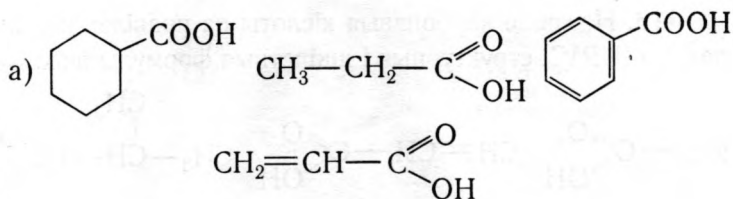
Будова

410. Назавіце наступныя функцыянальныя групы:



Пакажыце, у састаў малекул якіх класаў арганічных злучэнняў яны ўваходзяць.

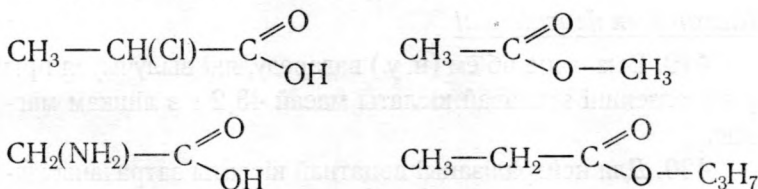
411. Пакажыце, у чым заключаецца адрозненне ў будове карбонавых кіслот, формулы якіх:



412. Выберыце са спісу агульную формулу, што можа адпавядаць усім карбонавым кіслотам, формулы якіх запісаны ў радах а) і б) папярэдняга задання: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$; R—COOH , $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$; R—(COOH)_2 ; R—(COOH)_3 ; $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$.

413. Пакажыце, якія з рэчываў (формулы іх прыведзены) і на падставе якіх прымет адносяцца да:

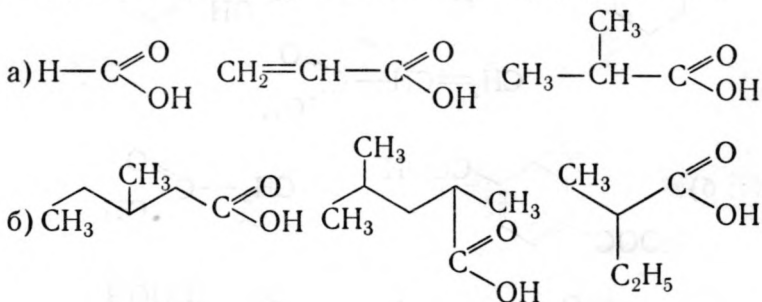
- а) функцыянальных вытворных карбонавых кіслот;
 б) замешчаных карбонавых кіслот:



414. Вызначце малекулярныя формулы насычаных аднаасноўных кіслот, адносныя малекулярныя масы якіх роўны 88 і 116. Назавіце гэтыя кіслоты і напішыце структурныя формулы кіслот нармальнай будовы.

415. Ці правільнае сцвярджэнне аб тым, што рэчыву са ставу $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ адпавядаюць пяць ізамерных насычаных карбонавых кіслот (без уліку прастаравых ізамераў). Адпаведныя доказы абгрунтуйце.

416. Назавіце карбонавыя кіслоты па правілах наменклатуры IUPAC, структурныя і шкелетныя формулы якіх:



417. Напішыце структурныя формулы наступных карбонавых кіслот: прапанавая, акрылавая, 2,2-дыметылпрапанавая, тэрафталева, 3-бром-2-метылбутанавая, хлорвоцатная. Растлумачце, якія з прыведзеных назваў адносяцца да трывіяльных назваў, а якія складзены па правілах наменклатуры IUPAC.

418. Растлумачце, чаму тэмпература кіпення насычаных аднаасноўных кіслот вышэйшая за тэмпературу кіпення альдэгідаў з тым жа лікам атамаў вугляроду ў малекуле.

Хімічныя ўласцівасці

Кіслотныя ўласцівасці

419. Вызначце аб'ём (н. у.) вадароду, які вылучыўся пры ўзаемадзеянні этанавай кіслаты масай 43,2 г з лішкам магнію.

420. Для нейтралізацыі воцатнай кіслаты затрачаны гідраксід калію масай 10,08 г. Вызначце масу кіслаты, якая ўступіла ў рэакцыю.

421. Вызначце, які аб'ём раствору этанавай кіслаты з масавай доляй кіслаты 0,12 (шчыльнасць 1,015 г/см³) неабходна ўзяць для рэакцыі з алюмініем масай 3,24 г.

422. Да раствору прапанавай кіслаты масай 32 г з масавай доляй кіслаты 0,08 прылілі раствор этанавай кіслаты аб'ёмам 24,62 см³ з масавай доляй кіслаты 35 % (шчыльнасць 1,044 г/см³). Да сумесі раствораў кіслот дабавілі маг-

ній масай 4,8 г. Вылічыце аб'ём (н. у.) вадароду, які пры гэтым вылучыўся.

423. Вызначце масу солі, якая ўтварылася ў працэсе нейтралізацыі воцатнай кіслаты растворам гідраксиду калію аб'ёмам 120 см^3 (шчыльнасць $1,015 \text{ г/см}^3$) з масавай доляй шчолачы 12 %.

424. Вылічыце аб'ём раствору воцатнай кіслаты з масавай доляй кіслаты 70 % (шчыльнасць $1,069 \text{ г/см}^3$), які неабходна ўзяць для нейтралізацыі гідраксиду натрыю масай 39,2 г.

425. Для нейтралізацыі этанавай кіслаты хімічнай колькасцю 2,5 моль узялі раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам $1,5 \text{ дм}^3$ з малярнай канцэнтрацыяй шчолачы $0,5 \text{ моль/дм}^3$. Вызначце масу солі, якая ўтварылася.

426. Вылічыце аб'ём раствору з масавай доляй гідраксиду натрыю 12 % (шчыльнасць $1,131 \text{ г/см}^3$), які неабходна ўзяць для нейтралізацыі невядомай аднаасноўнай насычанай кіслаты масай 18,48 г, шчыльнасць пары па паветры якой роўна 3,034. Напішыце структурную формулу кіслаты.

427. На нейтралізацыю раствору этанавай кіслаты і фенолу ў вадзе масай 50 г затрацілі раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам (н. у.) 91 см^3 з масавай доляй шчолачы 10 % (шчыльнасць $1,109 \text{ г/см}^3$). Пры дабаўленні да такога ж раствору масай 200 г лішку бромнай вады ўтварыўся асадак масай 33,1 г. Вызначце масавыя долі этанавай кіслаты і фенолу ў растворах.

428. Вызначце састаў і будову аднаасноўнай насычанай карбонавай кіслаты, для нейтралізацыі якой масай 27 г неабходна ўзяць раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам $37,2 \text{ см}^3$ з масавай доляй шчолачы 35 % (шчыльнасць $1,382 \text{ г/см}^3$).

429. Вызначце аб'ём (н. у.) газу, які вылучыцца пры дзеянні этанавай кіслаты на сумесь карбанату і сульфату натрыю масай 127,2 г, узятых у адносінах па масе 1 : 2.

430. Вызначце масавую долю прымесей, якія знаходзяцца ў прыродным вапняку, калі пры дзеянні на такі вапняк масай 100 г прапанавай кіслатой вылучылася такая хімічная колькасць газу, якая была паглынута гідраксідам натрыю масай 37,2 г з утварэннем кіслай солі.

Узаемадзеянне са спіртамі

431. Пры награванні этанолу масай 29,9 г і этанавай кіслаты масай 36,0 г з канцэнтраванай сернай кіслатой атрымалі этылацэтат масай 44,88 г. Вызначце практычны выхад прадукту рэакцыі.

432. Пры награванні сумесі метанолу і прапанавай кіслаты, якія знаходзяцца ў роўных хімічных колькасцях, з канцэнтраванай сернай кіслатой атрымалі складаны эфір масай 35,2 г. Вызначце масавыя долі кампанентаў у зыходнай сумесі.

Рэакцыі замяшчэння атама вадароду ў α -вугляроднага атама на атам галагену

433. Пры прапусканні хлору ў этанавую кіслату, якая кіпіць, у прысутнасці чырвонага фосфару атрымліваецца хлорэтанавая кіслата. Вызначце масу хлорэтанавай кіслаты, атрыманай пры прапусканні хлору аб'ёмам (н. у.) $0,1568 \text{ м}^3$ праз раствор, што змяшчае этанавую кіслату масай 90 г, калі выхад прадукту рэакцыі роўны 75 %.

434. Вызначце хімічную колькасць воцатнай кіслаты, якая ўступіла ў рэакцыю з хлорам, узятым у сумесі з чадным газам аб'ёмам (н. у.) 112 дм^3 . Аб'ёмная доля хлору ў сумесі роўна 96 %, а прадукт рэакцыі — хлорэтанавая кіслата.

Акiсленне

435. Пры спальванні пары этанавай кіслаты ўтварыўся аксід вугляроду(IV) хімічнай колькасцю 1,12 моль. Вызначце масу кіслаты, якая згарэла.

436. Пры акісленні метанавай кіслаты аміячным раствором аксиду серабра(I) атрыманы метал хімічнай колькасцю 0,006 моль і газападобнае рэчыва. Вызначце масу кіслаты, якая ўступіла ў рэакцыю, і аб'ём газападобнага прадукту, які ўтварыўся ў працэсе рэакцыі.

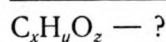
Прыклад 16. Вызначце формулу насычанай аднаасноўнай карбонавай кіслаты, калі пры спальванні яе пары масай 30 г атрымалі аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) $22,4 \text{ дм}^3$ і ваду масай 18 г, і напішыце структурную формулу кіслаты.

Дадзена:

$$m(\text{пары}) = 30 \text{ г}$$

$$V(\text{CO}_2) = 22,4 \text{ дм}^3$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г}$$



Рашэнне

1) Вызначым хімічную колькасць прадуктаў рэакцыі:

$$n = \frac{V}{V_m}; \quad n = \frac{m}{M};$$

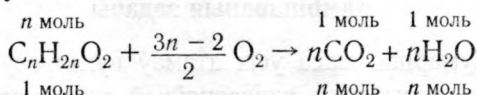
$$V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль};$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль};$$

$$n(\text{CO}_2) = 22,4 \text{ дм}^3 : 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 1 \text{ моль};$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 1 \text{ моль}.$$

2) Прааналізуем ураўненне рэакцыі згарання пары насычанай аднаасноўнай карбонавай кіслаты хімічнай колькасцю 1 моль у агульным выглядзе:



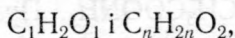
Пры згаранні n моль кіслаты масай 30 г утварылася:

1 моль CO_2 , значыць, 1 моль C, $m(\text{C}) = 12 \text{ г}$;

1 моль H_2O , значыць, 2 моль H, $m(\text{H}) = 2 \text{ г}$.

Маса кіслароду ў 30 г кіслаты роўна $(30 - 12 - 2) = 16 \text{ г}$, або 1 моль O.

3) Зыходзячы з разлічаных хімічных колькасцей атамаў вугляроду, вадароду, кіслароду, напішам формулу і супаставім яе з агульнай формулай аднаасноўных насычаных кіслот:

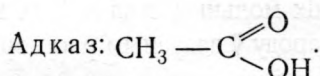
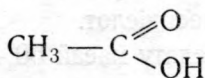


значыць,

$$\frac{n'(\text{O})}{n(\text{O})} = \frac{1}{2}, \quad \frac{n'(\text{C})}{n(\text{C})} = \frac{n'(\text{O})}{n(\text{O})},$$

$$\text{або } \frac{1}{n(\text{C})} = \frac{1}{2}, \text{ адкуль } n(\text{C}) = 2 \text{ (моль)}.$$

Малекулярная формула кіслаты $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, а структурная формула



Атрыманне

437. Воцатную кіслату масай 127,8 кг атрымалі ў працэсе каталітычнага акіслення этаналю кіслародам паветра. Вылічыце аб'ём паветра (м^3) (н. у.), затрачанага на вытворчасць кіслаты.

438. Колькі кілаграмаў этанавай кіслаты можна атрымаць пры акісленні этаналю масай 7,92 кг, калі выхад прадукту рэакцыі роўны 85 %?

439. Якую масу раствору кіслаты з масавай доляй 90 % можна атрымаць пры каталітычным акісленні бутану аб'ёмам (н. у.) $156,8 \text{ м}^3$ кіслародам? Выхад прадукту рэакцыі акіслення роўны 84 %.

Камбінаваныя задачы

440. Сумарная маса ўсіх атамаў вугляроду і вадароду ў малекуле насычанай аднаасноўнай карбонавай кіслаты ў 1,75 раза большая за масу кіслароду. Вызначце малекулярную формулу карбонавай кіслаты і напішыце магчымыя формулы структурных ізамераў.

441. Вылічыце аб'ём воцатнай эсэнцыі з масавай доляй воцатнай кіслаты 70 % (шчыльнасць $1,069 \text{ г/см}^3$), якую неабходна ўзяць для прыгатавання раствору воцатнай кіслаты з масавай доляй 0,05 (шчыльнасць $1,006 \text{ г/см}^3$) аб'ёмам 80 см^3 .

442. У рэакцыі воцатнай кіслаты з аміякам утвараецца ацэтат амонію $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Праз раствор воцатнай кіслаты аб'ёмам 40 см^3 з масавай доляй кіслаты 0,65 (шчыльнасць $1,067 \text{ г/см}^3$) прапусцілі аміяк аб'ёмам (н. у.) $7,168 \text{ дм}^3$. Вызначце масавую долю воцатнай кіслаты ў новым раствору.

443. На поўнае гідрыраванне сумесі прапанавай і акрылавай кіслот масай 83,68 г неабходны вадарод аб'ёмам (н. у.) $7,616 \text{ дм}^3$. Вызначце масавую долю прапанавай кіслаты ў першапачатковай сумесі кіслот.

444. Воцатную кіслату масай 50,4 г растварылі ў вадзе масай 115,2 г. Вылічыце, у якіх мольных суадносінах знаходзяцца атамы вадароду і кіслароду ў дадзеным раствору.

445. Напишіть рівняння реакцій, з допомогою яких можна здійснити наступні перетворення:

а) етан $\rightarrow$ брометан $\rightarrow$ етанол $\rightarrow$ етанова кислота $\rightarrow$ етанаат натрію;

б) пропен $\rightarrow$ пропан $\rightarrow$ 1-хлорпропан $\rightarrow$ пропанол-1 $\rightarrow$ пропанова кислота $\rightarrow$ 2-хлорпропанова кислота;

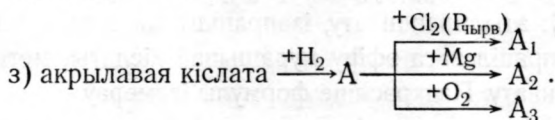
в) 1-хлорбутан $\rightarrow$ бутен-1 $\rightarrow$ бутан $\rightarrow$ оцтова кислота $\rightarrow$ хлороцтова кислота;

г) $\text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_4$;

д) $\text{CO} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{HCHO} \rightarrow \text{HCOOH} \rightarrow \text{HCOOC}_2\text{H}_5$;

е) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{HCOONa} \rightarrow \text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{HCOONa}$;

ж) $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{—COOCH}_3$;



Раздзел 7

СКЛАДАНЫЯ ЭФІРЫ. ТЛУШЧЫ

Складаныя эфіры

Будова

446. Напішыце формулы трох структурных ізамераў складаных эфіраў, вытворных насычаных аднаасноўных карбонавых кіслот і аднаатамных насычаных спіртоў, якія адпавядаюць саставу $C_4H_8O_2$. Назавіце іх.

447. Растлумачце, чаму масавыя долі вугляроду ў малекулах прапанавай кіслаты і этылметанаату роўны.

448. Напішыце структурныя формулы наступных складаных эфіраў: этылпрапанаату, ізапрапілметанаату, прапілэтанаату, ізапрапілавага эфіру мурашынай кіслаты, метыл-2-этилпрапанаату. Падкрэсліце формулы ізамераў.

449. Напішыце па адной структурнай формуле насычанай аднаасноўнай карбонавай кіслаты і складанага эфіру, вытворнага насычанай аднаасноўнай карбонавай кіслаты, якія адпавядаюць саставу $C_5H_{10}O_2$. Падкрэсліце функцыянальныя групы і назавіце іх.

Хімічныя ўласцівасці

450. У працэсе кіслотнага гідролізу этылавага эфіру воцатнай кіслаты атрымалі воцатную кіслату хімічнай колькасцю 0,82 моль. Вызначце хімічную колькасць і масу складанага эфіру, з якім праабілі гідроліз.

451. Напішыце структурную формулу складанага эфіру, калі вядома, што ў працэсе яго шчолачнага гідролізу гідраксідам натрыю атрыманы два рэчывы: этанаат натрыю і прапанол.

452. У рэакцыі кіслотнага гідролізу этылметанаату масай 34,04 г атрымалі метанавую кіслату масай 19,32 г. Вызначце выхад прадукту рэакцыі.

453. Вызначце, ці магчыма ў рэакцыі шчолачнага гідролізу гідраксідам калію прапілэтанаату масай 99,96 г атрымаць прапанол масай 61,2 г.

454. З бутылацэтатам масай 56,70 г з масавай доляй прымесей 1,8 % прарабілі шчолачны гідроліз у прысутнасці гідраксиду натрыю. Вызначце масы прадуктаў рэакцыі.

Прыклад 17. Пару эфіру, які ўтварыўся ў рэакцыі насычанай аднаасноўнай карбонавай кіслаты і аднаатамнага спірту, масай 24,6 г спалілі. У выніку атрымалі вуглякіслы газ аб'ёмам (н. у.) 18,368 дм³ і ваду масай 14,76 г. Вызначце малекулярную формулу эфіру, напішыце магчымую структурную формулу.

Дадзена:

$$m(\text{эфіру}) = 24,6 \text{ г}$$

$$V(\text{CO}_2) = 18,368 \text{ дм}^3$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 14,76 \text{ г}$$

Формула — ?

Рашэнне

1) Вылічым хімічную колькасць прадуктаў рэакцыі:

$$n = \frac{V}{V_m}; V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль};$$

$$n = \frac{m}{M};$$

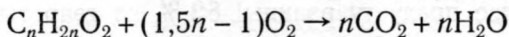
$$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}; M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль};$$

$$n(\text{CO}_2) = 18,368 \text{ дм}^3 : 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,82 \text{ моль};$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 14,76 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 0,82 \text{ моль}.$$

2) Напішам у агульным выглядзе ўраўненне рэакцыі гарэння эфіру ў разліку на 1 моль і прааналізуем яго:

$$0,82 \text{ моль} \quad 0,82 \text{ моль}$$



$n(\text{CO}_2) = n(\text{C})$, значыць, вугляроду ў саставе эфіру было 0,82 моль;

$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O})$, значыць, атамарнага вадароду ў саставе эфіру было 1,64 моль.

3) Вызначаем хімічную колькасць атамарнага кіслароду ў саставе порцыі эфіру:

$$m(\text{C}) = 12 \text{ г/моль} \cdot 0,82 \text{ моль} = 9,84 \text{ г}; m(\text{H}) = 1,64 \text{ г};$$

$$m(\text{O}) = 13,12 \text{ г}; n(\text{O}) = 13,12 \text{ г} : 16 \text{ г/моль} = 0,82 \text{ моль}.$$

4) Састаў эфіру — $\text{C}_{0,82}\text{H}_{1,64}\text{O}_{0,82}$, эмпірычная формула — $\text{C}_1\text{H}_2\text{O}_1$. Зыходзячы з агульнай формулы складанага эфіру $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$, формула невядомага эфіру — $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Дадзенаму саставу рэчыва адпавядае структурная формула $\text{H}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{\textbackslash O-CH}_3 \end{smallmatrix}$.

Адказ: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$; $\text{H}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{\textbackslash O-CH}_3 \end{smallmatrix}$.

455. Спалілі пару складанага эфіру, што адпавядае саставу $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$, масай 29,92 г. У выніку гарэння атрымалі ваду масай 24,48 г і вуглякіслы газ, які прапусцілі праз сумесь гідраксіду кальцыю ў вадзе. Пры гэтым утварылася сярэдняя соль масай 136 г. Вызначце малекулярную формулу эфіру. Напішыце любую магчымую структурную формулу складанага эфіру.

Атрыманне

456. Напішыце ўраўненні рэакцый атрымання наступных складаных эфіраў: прапілэтанаату, метыл-2-метылпрапанаату, ізапрапілэтанаату.

457. Складаны эфір масай 133,2 г атрымалі ў рэакцыі этэрыфікацыі метанолу масай 65,6 г і этанавай кіслаты масай 115,2 г. Вызначце выхад эфіру (у %).

458. Вызначце масу эфіру, атрыманага пры ўзаемадзеянні этанавай кіслаты масай 27 г і этанолу масай 22,08 г пры выхадзе прадукту рэакцыі 82 % ад тэарэтычна магчымага.

Камбінаваныя задачы

459. Пры спальванні этылацэтату масай 1,32 г вылучылася 48,765 кДж цеплаты. Напішыце тэрмахімічнае ўраўненне рэакцыі.

460. Вызначце малекулярную формулу складанага эфіру, адносная шчыльнасць пары якога па паветры роўна 2,55.

461. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія трэба правесці, каб вызначыць, у якой з прабірак знаходзіцца кожнае з названых рэчываў: воцатная кіслата, гліцэрына, этылавы эфір прапанавай кіслаты, воцатны альдэгід.

462. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні:

а) этэн $\rightarrow$ этанол $\rightarrow$ этылэтанаат $\rightarrow$ этанол $\rightarrow$ этаналь калію;

б) этаналь $\rightarrow$ этанавая кіслата $\rightarrow$ этанаат натрыю $\rightarrow$ метан $\rightarrow$ метанол $\rightarrow$ метылэтанаат;

в) прапанавая кіслата $\rightarrow$ метылпрапанаат $\rightarrow$ прапанаат калію $\rightarrow$ прапанавая кіслата $\rightarrow$ ізапрапілавы эфір прапанавай кіслаты.

Тлушчы

463. Напішыце формулы карбонавых кіслот, астаткі якіх уваходзяць у састаў цвёрдых і вадкіх тлушчаў.

464. У выніку якіх рэакцый тлушчаў атрымліваюцца рэчывы, што называюцца мыламі. Прывядзіце прыклады такіх злучэнняў.

465. Напішыце структурныя формулы трыгліцэрыдаў, састаў якіх $C_{55}H_{100}O_6$ і $C_{57}H_{104}O_6$.

Прыклад 18. Вызначце лік двайных сувязей у малекуле трыгліцэрыду, калі вядома, што на гідрыраванне трыгліцэрыду хімічнай колькасцю 0,5 моль патрабуецца вадарод аб'ёмам (н. у.) 44,8 дм³.

Дадзена:

$$\begin{aligned} n(\text{трыгліцэрыду}) &= \\ &= 0,5 \text{ моль} \\ V(H_2) &= 44,8 \text{ дм}^3 \end{aligned}$$

Лік двайных сувязей — ?

Рашэнне

1) Пры гідрыраванні трыгліцэрыду хімічнай колькасцю 1 моль адбываецца далучэнне такой хімічнай колькасці вадароду, якая роўна ліку двайных сувязей у астатках карбонавых кіслот трыгліцэрыду.

2) Вызначаем хімічную колькасць вадароду, які далучае трыгліцэрыд хімічнай колькасцю 1 моль:

$$n = \frac{V}{V_m}; \quad V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль};$$

$$V(H_2) = 44,8 \text{ дм}^3 : 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 2 \text{ моль};$$

0,5 моль трыгліцэрыду далучае 2 моль H_2

1 моль трыгліцэрыду далучае x моль H_2

$$x = 4 \text{ моль.}$$

Значыць, лік двайных сувязей у малекуле трыгліцэрыду роўны 4.

Адказ: 4 двайныя сувязі.

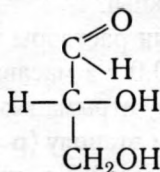
466. Вылічыце, ці дастаткова будзе вадароду аб'ёмам (н. у.) $62,272 \text{ дм}^3$ для гідрыравання трыгліцэрыду хімічнай колькасцю 1 моль, утворанага стэарынавай, алеінавай і лінолевай кіслотамі ў мольных адносінах 1 : 1 : 1.

467. Вылічыце колькасць цеплаты (кДж), якая вылучаецца ў арганізме чалавека за 10 дзён, калі сутачная норма тлушчу складае 90 г, а пры акісленні тлушчу масай 1 г вылучаецца прыкладна 38 900 Дж цеплаты.

Раздзел 8

ВУГЛЯВОДЫ

468. Прасцейшым вугляводам з'яўляецца гліцэрынавы альдэгід. Яго структурная формула:



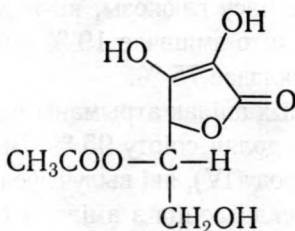
Напішыце структурныя формулы альдэгідаспіртоў, якія маюць малекулярныя формулы $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$ і $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$.

469. Вызначце малекулярную формулу вугляводу, калі яго адносная малекулярная маса роўна 150.

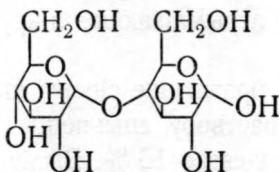
470. Вылічыце малекулярную формулу рэчыва, калі вядома, што шчыльнасць яго пары па паветры складае 6,207, а масавыя долі вугляроду, вадароду і кіслароду адпаведна роўны 39,97 %, 6,73 % і 53,30 %.

471. У якім вугляводзе масавая доля вугляроду большая: у глюкозе або цукрозе?

472. Запішыце назвы функцыянальных груп, якія змяшчаюцца ў наступным злучэнні:



473. Назавіце, да якога тыпу вугляводаў адносіцца мальтоза:



474. Вызначце масу спірту, які ўтварыўся пры броджэнні глюкозы масай 250 кг, калі масавая доля прымесей у глюкозе складае 8 %.

475. Пры броджэнні глюкозы ўтварыўся аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) 179,2 дм³. Вылічыце масу глюкозы, якая ўдзельнічала ў рэакцыі.

476. Змяшалі водныя растворы глюкозы масай 50,0 г з масавай доляй 0,2 і 750,0 г з масавай доляй 0,1. Вылічыце масавую долю глюкозы ў атрыманым растворе.

477. Вылічыце аб'ём этанолу ($\rho = 0,789 \text{ г/см}^3$), які можна атрымаць з бульбы масай 3 т, што змяшчае 20 % крухмалу па масе. Выхад глюкозы з крухмалу складае 75 %, а этанолу з глюкозы — 85 % ад тэарэтычна магчымага.

478. Растлумачце эксперыментальныя факты, якія сведчаць, што большасць монацукрыдаў добра раствараюцца ў вадзе.

479. Вызначце масу (г) глюкозы, што змяшчае 5 % прымесей і ў якой адбылося спіртавое броджэнне, калі пры гэтым вылучыўся вуглякіслы газ хімічнай колькасцю 1,8 моль.

✓ **480.** Многія лякарствы маюць у сваім саставе невялікую колькасць мікракрышталічнай цэлюлозы. Растлумачце, якая рэакцыя адбываецца ў страўніку чалавека пры прыёме такіх лякарстваў.

481. Знайдзіце масу глюкозы, якую можна атрымаць з бульбы масай 2 т, што змяшчае 19 % крухмалу, калі выхад глюкозы па масе складае 75 %.

482. З драўняных апілак атрыманы раствор этанолу масай 40 т з масавай доляй спірту 95 %. Вызначце аб'ём (м³) (н. у.) аксиду вугляроду(IV), які вылучыўся.

483. Крухмал складаецца з амілозы (20 %) і амілапектыну (80 %). Як амілоза (ступень полімерызацыі 200), так і амілапектын (ступень полімерызацыі 25) пры гідролізе даюць мальтозу, а затым глюкозу. Вылічыце масу мальтозы і масу глюкозы, якія атрымліваюцца з крухмалу дадзенай будовы масай 100 кг.

484. Спіртавое броджэнне сіропу, які змяшчае глюкозу масай 360 г у 1 л раствору, спыняецца, калі аб'ёмная доля спірту ў растворе дасягае 15 %. Вылічыце хімічную коль-

касць спірту, які ўтварыўся, і хімічную колькасць глюкозы, якая не прарэагавала, у 1 л сіропу. Змяненне аб'ёму сумесі пры брадзжэнні не прымаць у разлік. Шчыльнасць этанолу складае $0,79 \text{ г/см}^3$.

485. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні: цэлюлоза $\rightarrow$ глюкоза $\rightarrow$ этанол $\rightarrow$ этылен $\rightarrow$ этыленгліколь.

486. Вылічыце масавую долю цэлюлозы ў драўніне, калі з драўніны масай 2 т атрымалі трыцэтат цэлюлозы масай 1100 кг, выхад якога склаў 75 %.

487. Ва ўмовах фотасінтэзу зялёнае лісце цукровага трыснягу плошчай 2 м^2 можа паглынуць аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) $8,96 \text{ дм}^3$. Вылічыце масу глюкозы, якая ўтварылася.

488. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні: цэлюлоза $\rightarrow$ глюкоза $\rightarrow$ этанол $\rightarrow$ воцатная кіслата $\rightarrow$ этылавы эфір воцатнай кіслаты.

489. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні: глюкоза $\rightarrow$ этанол $\rightarrow$ этылен $\rightarrow$ этилбензол $\rightarrow$ стырол $\rightarrow$ полістырол.

490. Лісце цукровых буракоў плошчай 1 м^2 можа паглынуць вуглякіслы газ аб'ёмам (н. у.) $3,36 \text{ дм}^3$, утвараючы ў працэсе фотасінтэзу глюкозу з выходам 85 %. Вылічыце масу глюкозы, якая ўтварылася.

491. Вылічыце масу бромнай вады з масавай доляй броду 3,2 %, якая патрабуецца для акіслення раствора глюкозы масай 90 г з масавай доляй глюкозы 10 %.

Раздзел 9

АМІНЫ І АМІНАКІСЛОТЫ

Аміны

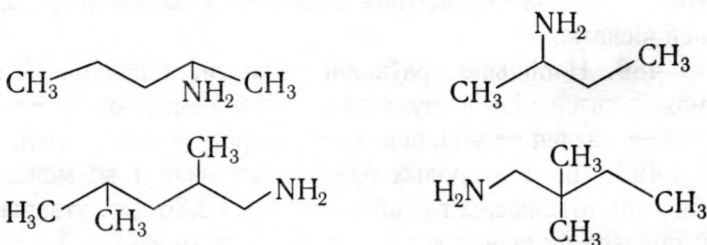
Будова

492. Растлумачце, чаму малекулы аліфатычных першасных амінаў маюць трыганальна-пірамідальную структуру, як і малекулы аміяку.

493. У чым заключаецца адрозненне паміж першаснымі, другаснымі і трацічнымі амінамі? Прывядзіце адпаведныя прыклады.

494. Напішыце формулу першаснага аміну, малярная маса якога роўна 59 г/моль.

495. Назавіце аміны, шкідлетныя формулы якіх:



Хімічныя ўласцівасці

Асноўнасць амінаў

496. Напішыце ўраўненні рэакцый метыламіну, аніліну, аміяку з салянай кіслотой. Якія ўласцівасці амінаў пацвярджаюць гэтыя рэакцыі?

497. Вызначце масу солі, атрыманай у рэакцыі метыламіну аб'ёмам (н. у.) 9,856 дм³ з салянай кіслотой.

498. Які аб'ём (н. у.) этыламіну патрабуецца для рэакцыі з растворам салянай кіслаты масай 109,5 г з масавай доляй хлоравадароду, роўнай 15 %?

499. Вызначце масу солі, атрыманай у рэакцыі этыламіну аб'ёмам (н. у.) 44,912 дм³ і сернай кіслаты масай 216,58 г.

500. Дыметыламін хімічнай колькасцю 1,12 моль прапусцілі праз раствор саянай кіслаты масай 200,75 г з масавай доляй хлоравадароду, роўнай 20 %. Вызначце масу солі, атрыманай у рэакцыі.

501. Раствор аніліну ў бензоле масай 232,5 г з масавай доляй аніліну 8 % дабавілі ў раствор саянай кіслаты, узятай з лішкам. Вызначце масу солі, атрыманай у дадзенай рэакцыі.

Рэакцыі замяшчэння ў араматычным кольцы

502. У працэсе рэакцыі бром у растворам аніліну ў арганічным растваральніку масай 20 г выпаў асадак масай 2,31 г. Вызначце масавую долю аніліну ў растворе.

503. Вызначце масу 2,4,6-трыброманіліну, атрыманага пры дзеянні бром у масай 48 г на анілін масай 11,16 г.

504. У дзвюх пасудзінах знаходзяцца растворы аніліну і фенолу ў арганічным растваральніку роўнай масы з роўнымі масавымі долямі аніліну і фенолу. У кожную з пасудзін прылілі раствор бромнай вады, узяты з лішкам. У якой з пасудзін выпадзе асадак большай масы?

Акісленне

505. Вызначце аб'ём (н. у.) кіслароду, неабходны для згарання этыламіну аб'ёмам (н. у.) 11,256 дм³, які змяшчае 0,5 % па аб'ёме негаручых газападобных прымесей.

506. Вызначце хімічную колькасць і аб'ём азоту, які ўтвараецца пры згаранні дыметыламіну хімічнай колькасцю 0,12 моль.

507. Былі спалены метыламін хімічнай колькасцю 0,2 моль і этыламін масай 9 г. Вызначце, у якіх мольных адносінах знаходзіцца азот, які ўтварыўся ў першай рэакцыі, у адносінах да азоту, што ўтварыўся ў другой рэакцыі.

508. Спалілі пару прапіламіну хімічнай колькасцю 0,3 моль. Вызначце сумарны аб'ём (н. у.) атрыманых у выніку рэакцыі газападобных рэчываў.

Атрыманне

509. Вызначце, які аб'ём (н. у.) вадароду трэба ўзяць для аднаўлення нітраэтану хімічнай колькасцю 0,8 моль.

510. Разлічыце аб'ём аніліну (шчыльнасць $1,022 \text{ г/см}^3$), які атрыманы пры аднаўленні нітрабензолу масай 68,88 г, калі практычны выхад прадукту рэакцыі роўны 80 %.

Камбінаваныя задачы

Прыклад 19. Вызначце малекулярную формулу рэчыва, масавая доля вугляроду ў якім роўна 65,75 %, вадароду — 15,07 %, азоту — 19,18 %. Адносная шчыльнасць пары невядомага рэчыва па гелію роўна 18,25.

Дадзена:

$$\omega(\text{C}) = 65,75 \%$$

$$\omega(\text{H}) = 15,07 \%$$

$$\omega(\text{N}) = 19,18 \%$$

$$D(\text{He}) = 18,25$$

Формула — ?

Рашэнне

1) Вызначаем малярную масу невядомага азотзмяшчальнага злучэння:

$$D(\text{He}) = \frac{M(\text{рэч.})}{M(\text{He})}; \quad M(\text{He}) = 4 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{рэч.}) = 18,25 \cdot 4 \text{ г/моль} = 73 \text{ г/моль};$$

$$n = \frac{m}{M}.$$

Маса 1 моль рэчыва роўна 73 г.

2) Вызначаем масы вугляроду, вадароду і азоту, якія ўваходзяць у састаў 1 моль аміну:

$$\omega = \frac{m(\text{элемент})}{m(\text{рэч.})} \cdot 100 \%;$$

$$M(\text{C}) = 12 \text{ г/моль}; \quad M(\text{H}) = 1 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{N}) = 14 \text{ г/моль};$$

$$m(\text{C}) = 73 \text{ г} \cdot 0,6575 = 48 \text{ г}; \quad n(\text{C}) = 4 \text{ моль};$$

$$m(\text{H}) = 73 \text{ г} \cdot 0,1507 = 11 \text{ г}; \quad n(\text{H}) = 11 \text{ моль};$$

$$m(\text{N}) = 73 \text{ г} \cdot 0,1918 = 14 \text{ г}; \quad n(\text{N}) = 1 \text{ моль}.$$

Значыць, малекулярная формула рэчыва $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ — гэта амін.

Адказ: $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

511. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія трэба правесці, каб вызначыць, у якой з прабірак знаходзіцца кожнае з названых рэчываў: анілін, раствор метыламіну, воцатны альдэгід.

512. Сярод прапанаваных рэчываў выберыце тыя, якія рэагуюць паміж сабой: кісларод, анілін, бромная вада, бром, метыламін, бензол, серная кіслата, вада. Напішыце адпаведныя ўраўненні рэакцый, паказаўшы, дзе патрэбна, умовы іх працякання.

513. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія паказваюць наступныя ператварэнні:

а) метаналь $\rightarrow$ метанол $\rightarrow$ метыламін $\rightarrow$ хларыд метыламонію $\rightarrow$ метыламін;

б) нітраэтан $\rightarrow$ этыламін $\rightarrow$ азот $\rightarrow$ аксід азоту(IV);

в) ацэтылен $\rightarrow$ бензол $\rightarrow$ нітрабензол $\rightarrow$ анілін $\rightarrow$ $\rightarrow$ 2,4,6-трыбромбензол;

г) цыклагексан $\rightarrow$ бензол $\rightarrow$ нітрабензол $\rightarrow$ хларыд феніламонію;

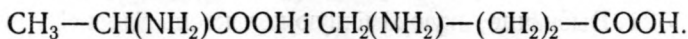
д) гексан $\rightarrow$ бензол $\rightarrow$ анілін $\rightarrow$ азот $\rightarrow$ аміяк.

Амінакіслоты

Будова

514. Растлумачце, чаму адна- і двухасноўныя карбонавыя кіслоты, мона- і дыаміны адносяць да монафункцыянальных арганічных злучэнняў, а такія амінакіслоты, як гліцын, фенілаланін, лізін, глутамінавая кіслата, адносяць да біфункцыянальных арганічных злучэнняў.

515. Паказаны формулы амінакіслот:



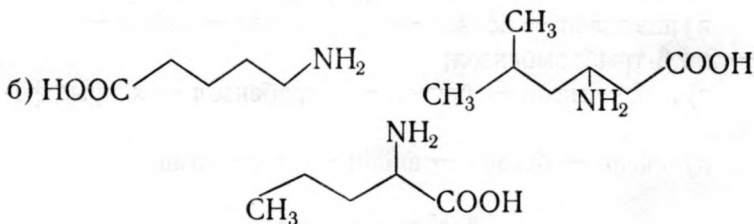
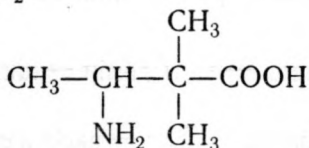
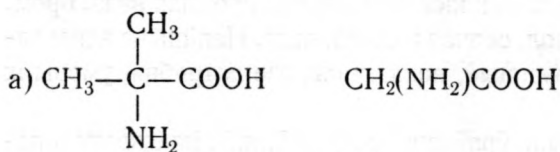
Якая з амінакіслот адносіцца да α -амінакіслот і на падставе якой прыметы?

516. Такія α -амінакіслоты, як аланін, лізін, глутамінавая кіслата, можна аднесці да трох розных груп α -амінакіслот. Назавіце гэтыя групы і пакажыце, на падставе якой прыметы яны класіфікаваны.

517. Вызначце малекулярныя формулы амінакіслот, малярныя масы якіх роўны 89 г/моль і 103 г/моль. Напішыце

структурныя формулы гэтых кіслот, ведаючы, што першая з іх адносіцца да α -амінакіслот, а другая — да β -амінакіслот.

518. Назавіце па сістэматычнай наменклатуры IUPAC амінакіслоты, формулы якіх:



519. Напішыце формулу злучэння, у саставе малекулы якога ёсць адна пептыдная (амідная) група.

Хімічныя ўласцівасці

520. Якія змяненні і чаму адбудуцца з растворамі амінавоцатнай, воцатнай, глутамінавай кіслот і лізіну, калі ў іх капнуць некалькі кропель раствору метыларанжу?

521. Вызначце, якую хімічную колькасць гідраксиду шчолачнага металу неабходна ўзяць, каб ён поўнасю праўзаемадзейнічаў з амінавоцатнай кіслотой масай 33 г.

522. Ёсць два растворы амінакіслот, у якіх змяшчаецца гліцын масай 13,8 г і аланін масай 16,376 г. Да абодвух раствораў дабавілі раствор гідраксиду калію, роўна столькі, каб амінакіслоты поўнасю ўступілі ў рэакцыю са шчолаччу. Разлічыце, якая хімічная колькасць гідраксиду калію спатрэбілася для рэакцыі ў кожным выпадку.

523. Визначте масу солі, атриманай у реакції паміж раствором аланіну масай 178 г з масавай доляй кіслаты 20 % і раствором гідроксиду натрыю масай 40 г з масавай доляй шчолачы 35 %.

Прыклад 20. Визначце, які аб'ём саяняй кіслаты з малярнай канцэнтрацыяй HCl , роўнай 2 моль/ дм^3 , неабходны для реакцыі з амінавоцатнай кіслатой масай 101,25 г.

Дадзена:

$$c(\text{HCl}) = 2 \text{ моль/дм}^3$$

$$m(\text{кіслаты}) = 101,25 \text{ г}$$

$$V(\text{р-ру HCl}) = ?$$

Рашэнне

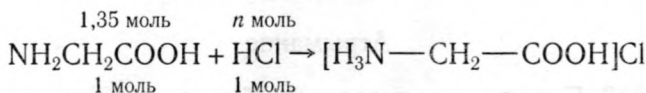
1) Визначаем хімічную колькасць амінавоцатнай кіслаты:

$$n = \frac{m}{M};$$

$$M(\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}) = 75 \text{ г/моль};$$

$$n(\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}) = 101,25 \text{ г} : 75 \text{ г/моль} = 1,35 \text{ моль}.$$

2) Па ўраўненні реакцыі амінавоцатнай кіслаты з саяняй кіслатой вызначаем хімічную колькасць хлоравадароду, неабходнага для реакцыі з амінакіслатой:



$$n(\text{HCl}) = 1,35 \text{ моль}.$$

3) Ведаючы хімічную колькасць хлоравадароду, вызначаем аб'ём саяняй кіслаты:

$$c = \frac{n}{V}; \quad V(\text{р-ру HCl}) = 1,35 \text{ моль} : 2 \text{ моль/дм}^3 = 0,675 \text{ дм}^3.$$

$$\text{Адказ: } V(\text{р-ру HCl}) = 0,675 \text{ дм}^3.$$

524. Для реакцыі з растворамі, якія змяшчаюць амінавоцатную кіслату хімічнай колькасцю па 0,4 моль, у адным выпадку выкарысталі раствор гідроксиду натрыю з малярнай канцэнтрацыяй шчолачы 2,6 моль/ дм^3 , а ў другім — раствор гідроксиду натрыю з масавай доляй шчолачы 0,24 (шчыльнасць 1,263 г/ см^3). У якім выпадку аб'ём раствору шчолачы быў большым?

525. Да двух раствораў, якія змяшчаюць роўныя хімічныя колькасці амінавоцатнай і глутамінавай кіслот, прылілі раствор гідраксиду натрыю, узяты з лішкам. У якіх суадносінах была зрасходавана шчолач для рэакцыі з названымі кіслотамі?

526. Да раствору, які змяшчае аланін хімічнай колькасцю 0,98 моль, прылілі раствор гідраксиду калію масай 124,45 г з масавай доляй шчолачы 0,36. А затым яшчэ прылілі раствор гідраксиду натрыю для поўнай нейтралізацыі кіслаты. Якая хімічная колькасць шчолачы была ў растворы гідраксиду натрыю?

527. Сумесі амінавоцатнай і воцатнай кіслот масай 60,3 г для солеўтварэння патрабуецца хлоравадарод аб'ёмам (н. у.) 9,408 дм³. Вызначце масавую долю воцатнай кіслаты ў сумесі.

528. Напішыце ўраўненні рэакцый атрымання двух тыпаў солей амінавоцатнай кіслаты.

529. Напішыце дзве розныя структурныя формулы трыпептыдаў, утвораных гліцынам і аланінам.

Атрыманне

530. Праз раствор хлорвоцатнай кіслаты прапусцілі аміяк аб'ёмам (н. у.) 16,576 дм³. Вызначце масу амінакіслаты, атрыманай у дадзенай рэакцыі.

531. Вызначце, які аб'ём (н. у.) аміяку патрабуецца для атрымання амінавоцатнай кіслаты з бромвоцатнай кіслаты масай 155,68 г, калі лічыць, што страты аміяку складаюць 3 % па аб'ёме.

532. Разлічыце масу дыпептыду аланілааланіну, атрыманнага ў працэсе сінтэзу з аланіну масай 194,02 г пры выхадзе прадукту рэакцыі 0,84.

Камбінаваныя задачы

533. Вызначце формулу α -амінакіслаты, у якой масавая доля азоту на 2,14 % меншая за масавую долю азоту ў аланіне.

534. Да раствору амінавоцатнай кіслаты масай 120 г з масавай доляй кіслаты 0,18 дабавілі раствор гідраксиду калію масай 80 г з масавай доляй шчолачы 0,14. На колькі працэнтаў масавая доля амінавоцатнай кіслаты ў канчатковым раствору паменшылася ў параўнанні з яе масавай доляй у першым раствору?

535. Праз раствор хлорвоцатнай кіслаты з масай кіслаты 79,38 г прапусцілі аміяк, узяты з лішкам. Затым прылілі раствор гідраксиду натрыю масай 80 г з масавай доляй шчолачы 40 %. Вылічыце масу рэчываў у канчатковым раствору.

536. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні:

а) метан → ацэтылен → воцатная кіслата → хлорвоцатная кіслата → амінавоцатная кіслата;

б) этаналь → этанавая кіслата → 2-хлорэтанавая кіслата → 2-амінаэтанавая кіслата → натрыевая соль амінаэтанавай кіслаты;

в) ацэтылен → воцатная кіслата → гліцылгліцын → натрыевая соль амінавоцатнай кіслаты;

г) 1-хлорпрапан → прапанол-1 → прапаналь → прапанавая кіслата → 2-хлорпрапанавая кіслата → 2-амінапрапанавая кіслата → аланілгліцын.

Раздзел 10

УСКЛАДНЕННЫЯ ЗАДАЧЫ

Алканы

537. Вылічыце аб'ём (н. у.) азанаванага кіслароду, які змяшчае 6 % азону па аб'ёме, што спатрэбіцца для поўнага спальвання прапану аб'ёмам 33,6 дм³.

538. Пры згаранні невядомага цыклаалкану ўтварыўся вуглякіслы газ аб'ёмам (н. у.) 5,6 дм³. Вылічыце масу вады, якая ўтварылася.

539. Пры электролізе воднага раствора прапіянагу натрыю $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$ на анодзе ўтварыўся газ і вуглеводород бутан. Які газ утварыўся на анодзе? Прапануйце механізм утварэння бутану.

540. Прывядзіце будову вуглеводароду з адноснай шчыльнасцю па паветры 1,931, які не абясколервае на холодзе раствор перманганату калію, а пры ўзаемадзеянні з вадародам на каталізатары ўтварае сумесь двух рэчываў.

541. Рэчыва А нецыклічнай будовы, мае малекулярную формулу C_6H_{12} і змяшчае атам вугляроду з чатырма рознымі замяшчальнікамі. Пры каталітычным гідрыраванні ўтварае злучэнне В формулы C_6H_{14} , якое не можа існаваць у выглядзе энантыямераў. Прапануйце структуру рэчыва А.

542. Крэкінг насычанага вуглеводароду прывёў да ўтварэння сумесі трох газаў: двух прадуктаў і алкану, які не праэгаваў, прычым шчыльнасць гэтай сумесі ў 1,8 раза меншая за шчыльнасць зыходнага алкану. Вылічыце, з якім выхадам адбыўся крекінг алкану.

543. Пры сплаўленні натрыевай солі насычанага карбонавай кіслатай масай 9,6 г з лішкам гідраксиду натрыю ўтвараецца з 80-працэнтным выхадам вуглеводород аб'ёмам (н. у.) 1,79 дм³. Вызначце малекулярную формулу вуглеводароду.

Прыклад 21. Пры згаранні сумесі метану і бутану масай 26,4 г атрымалі аксід вугляроду(IV) масай 79,2 г. Вызначце масавыя долі вуглеводародаў у сумесі.

Дадзена:

$$m(\text{сумесі}) = 26,4 \text{ г}$$

$$m(\text{CO}_2) = 79,2 \text{ г}$$

$$\omega(\text{CH}_4) - ?$$

$$\omega(\text{C}_4\text{H}_{10}) - ?$$

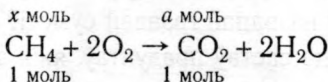
Рашэнне

1) Вызначаем хімічную колькасць CO_2 :

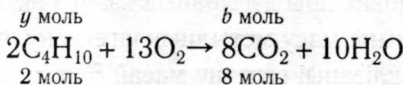
$$n = \frac{m}{M}; M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль};$$

$$n(\text{CO}_2) = 79,2 \text{ г} : 44 \text{ г/моль} = 1,8 \text{ моль.}$$

2) Запісваем ураўненні рэакцый:



$$a = x \text{ моль.}$$



$$b = 4y \text{ моль.}$$

Адкуль $a + b = 1,8 \text{ моль}$, або $x + 4y = 1,8$.

3) Запісваем другое ўраўненне і рашаем сістэму ўраўненняў:

$$\begin{cases} 16x + 58y = 26,4; \\ x + 4y = 1,8; \end{cases}$$

$$y = 0,4 \text{ моль}; x = 0,2 \text{ моль};$$

$$n(\text{CH}_4) = 0,2 \text{ моль};$$

$$n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 0,4 \text{ моль}; m(\text{CH}_4) = 3,2 \text{ г}; m(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 23,2 \text{ г};$$

$$\omega = \frac{m_{\text{рэч}}}{m_{\text{сумесі}}}; \omega(\text{CH}_4) = 3,2 \text{ г} : 26,4 \text{ г} = 0,12;$$

$$\omega(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 23,2 \text{ г} : 26,4 \text{ г} = 0,88.$$

Адказ: $\omega(\text{CH}_4) = 0,12$; $\omega(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 0,88$.

544. Вылічыце аб'ёмную долю метану ў сумесі метану і бутану аб'ёмам $12,4 \text{ дм}^3$, калі пры яе згаранні атрыманы аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) $31,36 \text{ дм}^3$.

545. Пры згаранні сумесі метану і прапану хімічнай колькасцю $0,14 \text{ моль}$ атрыманы аксід вугляроду(IV) хімічнай колькасцю $0,32 \text{ моль}$. Вызначце аб'ёмную долю кожнага газу ў сумесі.

546. Пры згаранні сумесі метану і бутану аб'ёмам (н. у.) $18,6 \text{ дм}^3$ атрыманы аксід вугляроду (IV) аб'ёмам (н. у.) $42,1 \text{ дм}^3$. Вылічыце аб'ёмную долю бутану ў сумесі і напішыце ўраўненні адпаведных рэакцый.

547. Газ, які ўтварыўся пры поўным згаранні сумесі прапану і метану (740 мм рт. сл., 22 °С), аб'ёмам 745,7 см³ можа паглынуцца раствором гідраксиду калію аб'ёмам 49,02 см³ (шчыльнасць 1,02 г/см³) з масавай доляй рэчыва 5,6 %. Атрыманы ў выніку раствор не дае асадку пры дабаўленні раствору хларыду кальцыю. Вызначце састаў газавай сумесі ў аб'ёмных долях. Які аб'ём (н. у.) паветра спатрэбіцца для поўнага згарання названай газавай сумесі?

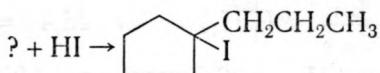
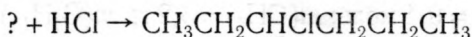
548. Напішыце састаў прадуктаў, якія з'яўляюцца гамолагамі цыклагексану і ўтвараюцца ў прысутнасці плаціны ў адпаведных умовах пры дэгідрацыклізацыі актану.

549. Вылічыце масу метылцыклагексану, які ўтвараецца пры дэгідрацыклізацыі гептану масай 5 кг з выхадам 65 %.

550. Вылічыце аб'ём азанаванага кіслароду (н. у.), які змяшчае 20 % азону па аб'ёме, што патрабуецца для поўнага згарання прапану аб'ёмам 134,4 дм³.

Алкены

551. Пакажыце, які алкен трэба выкарыстаць для здзяйснення рэакцый:



552. Прапен аб'ёмам (н. у.) 17,92 дм³ прапусцілі пры награванні над каталізатарам у сумесі з газам, што атрыманы пры ўзаемадзеянні вады з гідрыдам кальцыю масай 25,2 г. Вызначце, у якіх суадносінах знаходзяцца аб'ёмы газаў пасля прывядзення сумесі да нармальных умоў пасля заканчэння рэакцыі і якія гэта газы.

553. У рэакцыі прапену з хлоравадародам атам вадароду далучаецца да атама вугляроду з большым лікам атамаў вадароду. Які, на вашу думку, прадукт рэакцыі хлоравадароду з 3,3,3-трыхлорпрапам?

554. Які з прыведзеных галагенавадародаў — HCl або HI — больш лёгка далучаецца да этылену?

555. Вуглевадарод агульнай формулы C_nH_{2n} , далучыўшы колькасна бромавадарод масай 24,3 г, ператварыўся ў другасны бромалкан, які пры награванні з водным растворам гідраксиду натрыю ўтварыў спірт масай 13,2 г. Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду і атрыманага з яго спірту, калі выхад спірту склаў 50 %.

556. Чым можна растлумачыць адрозненні ў скорасці рэакцый, якія адбываюцца паміж бромам і:

а) этэнам;

б) 2-метылпрапенам?

Улічыце, што першай часціцай, якая атакуецца алкенамі, з'яўляецца дадатна зараджаная.

557. Ненасычаны вуглевадарод у выглядзе сумесі *цис-транс*-ізамераў поўнасцю рэагуе з хлоравадародам масай 3,65 г. Злучэнне, якое ўтвараецца пры награванні з водным растворам гідраксиду натрыю, дае адпаведны спірт масай 4,44 г. Прапануйце структурную формулу зыходнага вуглевадароду, калі выхад спірту склаў 60 %.

558. Напішыце ўраўненне рэакцыі, з дапамогай якой можна атрымаць 2-хлорбутан з адпаведнага алкену.

559. Два ізамерныя злучэнні малекулярнай формулы C_8H_{16} у рэакцыі з бромавадародам утвараюць адно і тое ж злучэнне, ідэнтычнае галоўнаму прадукту брамавання пры асвятленні 2,2,4-трыметылпентану. Вызначце структурныя формулы ізамераў і напішыце ўраўненні адпаведных рэакцый.

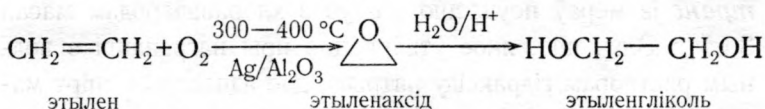
560. З алкенам А з разгалінаваным ланцугом атамаў вугляроду была праведзена гідратацыя ў кіслым асяроддзі. Атрымаліся два прадукты: Б (99 %) і В (1 %). Пры кантакце з акісляльнікам Б не аксіляецца, а В аксіляецца ў злучэнне Г, якое дае рэакцыю сярэбранага люстра. Акрамя Г, адзначана прысутнасць арганічнага рэчыва кіслага характару Д. Было вызначана, што Д масай 2,32 г рэагуе колькасна з гідраксідам натрыю масай 0,80 г. Вызначце структурную формулу рэчыва А і запішыце ўраўненні ўсіх рэакцый яго ператварэнняў.

561. Малярныя масы двух алкенаў нецыклічнай будовы адносяцца як 3 : 5. Пасля іх поўнага гідрыравання адносіны малярных мас атрыманых злучэнняў сталі роўнымі 0,6111. Вызначце малекулярныя формулы алкенаў.

562. На згаранне сумесі этэну і прапену аб'ёмам (н. у.) 11,2 дм³ спатрэбіўся кісларод аб'ёмам (н. у.) 43,9 дм³. Вызначце аб'ём кожнага вуглевадароду ў сумесі газаў.

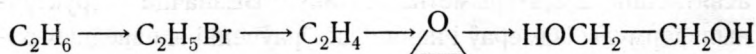
563. Вызначце, якія прадукты і ў якой колькасці ўтвараюцца, калі на сумесь, якая складаецца з этэну аб'ёмам (н. у.) 2,24 дм³ і хлору аб'ёмам (н. у.) 4,48 дм³, падзейнічаць сонечным святлом.

564. Этыленакід належыць да вельмі важных прамысловых прадуктаў. У прамысловасці яго можна атрымаць і прамым акісленнем этылену:



Пры ўзаемадзеянні этыленакід у вадой у кіслым асяроддзі атрымліваюць этыленгліколь. Вызначце масу этыленгліколю, які можна атрымаць пры прамым акісленні этылену аб'ёмам 3 м³.

565. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна здзейсніць наступныя ператварэнні, і пакажыце ўмовы здзяйснення рэакцый:



Алкіны

566. Вызначце аб'ёмныя долі рэчываў у сумесі этыну і прапену аб'ёмам (н. у.) 8,96 дм³, якая поўнасцю прарэагавала з хлорам аб'ёмам 17,6 дм³.

567. Вызначце аб'ём вадароду, неабходнага для поўнага гідрыравання сумесі газаў аб'ёмам (н. у.) 2,24 дм³, якая складаецца з прапену і этыну, калі вядома, што іх масавыя долі складаюць адпаведна 10 % і 90 %.

568. Сумесь карбідаў алюмінію і кальцыю масай 54,4 г апрацавалі вадой, і ўтварылася сумесь газаў хімічнай коль-

кастю 0,6 моль. Визначце колькасны састаў атрыманай сумесі газаў.

569. Пры апрацоўцы вадой сумесі гідрыду і карбіду кальцыю масай 17,0 г вылучыліся газы аб'ёмам (н. у.) $6,72 \text{ дм}^3$, якія прапусцілі над плацінавым каталізатарам да поўнага гідрыравання ацэтылену. Знайдзіце састаў канчатковай сумесі.

570. Пры ўзаемадзеянні вады з сумессю карбідаў алюмінію і кальцыю масай 40,0 г утварылася сумесь газаў аб'ёмам (н. у.) $15,68 \text{ дм}^3$. Вылічыце аб'ёмную долю этыну ў сумесі газаў.

571. Аб'ёмныя долі этэну і этыну складаюць адпаведна 20 % і 80 %. Визначце аб'ём вадароду, неабходнага для поўнага гідрыравання сумесі газаў аб'ёмам (н. у.) $4,48 \text{ дм}^3$.

572. Визначце аб'ём хлору, які можа поўнасю прарэагаваць у цёмнае з сумессю газаў аб'ёмам (н. у.) $1,12 \text{ дм}^3$, якая складаецца з метану і этыну, калі вядома, што іх аб'ёмныя долі складаюць адпаведна 40 % і 60 %.

573. Вядома, што сумесь этэну, прапану і этыну аб'ёмам 1 дм^3 мае масу (н. у.) 1,304 г і можа далучыць хлор аб'ёмам (н. у.) $1,1 \text{ дм}^3$. Знайдзіце састаў зыходнай сумесі (у % па аб'ёме).

574. Сумесь газаў этыну, азоту і аксіду вугляроду(IV) хімічнай колькасцю 0,00446 моль спалілі ў кіслародзе аб'ёмам $0,260 \text{ дм}^3$. Пасля рэакцыі аб'ём газаў, прыведзеных да нармальных умоў, атрымаўся $0,270 \text{ дм}^3$. Пры прапусканні атрыманай сумесі газаў праз лішак раствору вапнавай вады яе аб'ём змяніўся і стаў роўны $0,140 \text{ дм}^3$. Визначце аб'ёмы газаў у зыходнай сумесі (усе аб'ёмы газаў вымераны пры нармальных умовах).

Араматычныя вуглевадароды

575. Визначце будову араматычнага вуглевадароду, састаў якога C_9H_{12} , калі вядома, што пры яго акісленні біхраматам натрыю ў прысутнасці сернай кіслаты ўтвараецца бензолтрыкарбонавая кіслата, а пры хлараванні ў прысутнасці хларыду алюмінію(III) утвараецца толькі адно монахлорвытворнае.

576. Вуглеводарод А пры дзеянні лішку хлору ўтварае дыхлорвытворнае, масавая доля хлору ў якім роўна 0,376. Пры награванні вуглеводароду А з растворам біхромату калію ў прысутнасці сернай кіслаты ўтвараюцца дзве аднаасноўныя карбонавыя кіслоты. Знайдзіце малекулярную і структурную формулы вуглеводароду і напішыце ўраўненні рэакцый.

577. Напішыце ўраўненні рэакцый брамавання метылбензолу бромам:

- а) у прысутнасці хларыду жалеза(III) пры награванні;
- б) пры апраменьванні святлом.

578. Пры фотахімічным хлраванні метылбензолу (талуолу) у газавай фазе атрымалі сумесь арганічных рэчываў, якая складаецца з 64,4 % бензілідэныхларыду $C_6H_5CHCl_2$, 12,65 % бензілхларыду $C_6H_5CH_2Cl$, 19,55 % фенілтрыхлорметану $C_6H_5CCl_3$ і 3,4 % талуолу (прыведзены масавыя долі). Дапускаючы, што ўвесь хлор, узяты для рэакцыі, прарэагаваў, вылічыце колькасныя суадносіны талуолу да хлору ў зыходнай газавай сумесі і колькасныя суадносіны талуолу, які не прарэагаваў, да яго зыходнай колькасці.

579. Хлраванне гамолагу бензолу хлорам аб'ёмам $0,448 \text{ дм}^3$ у прысутнасці хларыду жалеза(III) прыводзіць да ўтварэння адзінага прадукту рэакцыі, які ў адпаведных умовах пры апрацоўцы паслядоўна шчолаччу і кіслатой утварае злучэнне масай 1,652 г з выхадам 70 %. Вызначце малекулярную формулу гамолагу бензолу.

580. Пры спальванні гамолагу бензолу масай 0,92 г утвараецца аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н.у.) $1,568 \text{ дм}^3$. Знайдзіце састаў і структурную формулу вуглеводароду.

581. Узаемадзеяннем бензолу масай 39 г з этыленам у кіслым асяроддзі атрымана злучэнне, якое пры асвятленні і нязначным награванні апрацавалі бромам хімічнай колькасцю 1 моль. Затым атрыманы прадукт апрацавалі спіртавым растворам КОН. Вылічыце масу прадукту, які ўтварыўся.

582. Пры награванні ацэтылену ў прысутнасці актываванага вугалю ўтвараецца бензол. Напішыце ўраўненне ад-

паведнай рэакцыі для трымерызацыі прапіну. Улічыце, што ў апошняй рэакцыі ўтвараюцца два араматычныя злучэнні.

583. Фабрыкі па вытворчасці касметыкі прымяняюць у якасці аднаго з відаў сыравіны спірт, які атрымліваюць з бензолу і аксиду этэну, што сінтэзуюцца з этэну. Запішыце ўраўненні рэакцый атрымання ўсіх названых рэчываў.

584. У прысутнасці каталізатара газападобнае арганічнае рэчыва А, якое ў чыстым выглядзе не мае паху, ператвараецца ў рэчыва Б — бясколерную таксічную вадкасць з характэрным пахам, якая не абясколервае бромную вадку і раствор перманганату калію. Пры пэўных умовах рэчыва Б узаемадзейнічае з вадародам. Прадукт гэтай рэакцыі (В) уваходзіць у састаў некаторых сартоў нафты. Калі падзейнічаць на рэчыва Б адной з мінеральных кіслот, то ўтвараюцца дзве вадкасці. Адна з іх, без колеру і паху, можа быць атрымана пры гарэнні рэчыва А, другая — светла-жоўтая, з характэрным пахам (Г) і прымяняецца для атрымання некаторых фарбавальнікаў. Што ўяўляюць сабой рэчывы А—Г? Напішыце ўраўненні рэакцый, якія будуць паказваць апісаныя рэакцыі.

585. Вылічыце масу трэнітраталуолу, які ўтвараецца пры ўзаемадзеянні талуолу масай 31,28 г і азотнай кіслаты аб'ёмам 16 см³ з масавай доляй рэчыва 60 % (шчыльнасць 1,373 г/см³).

586. У якасці алкіруючых (алкілаванне — увядзенне алкільнай групы ў ядро араматычнага злучэння) рэагентаў могуць прымяняцца алкены, хлоралканы і спірты. Напішыце ўраўненні каталітычнага алкілавання бензолу этанолам і хлорэтанам.

587. Вылічыце масу этилбензолу, які атрыманы пры ўзаемадзеянні бензолу масай 7,8 г з этиленам у прысутнасці кіслаты.

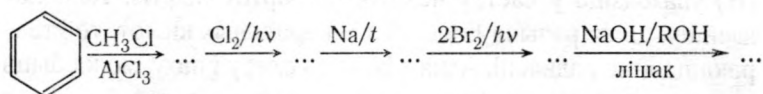
588. Напішыце структурныя формулы ўсіх прадуктаў, якія могуць утварыцца пры дзеянні лішку металічнага натрыю на сумесь, якая змяшчае 2-бромпрапан і бромбензол.

589. Складзіце план доследу і напішыце ўраўненні рэакцый, на падставе якіх можна адрозніць бензол, этилбензол і пентан.

590. При брамуванні гамолагу бензолу масай 18,4 г у присутності броміду алюмінію утворилася сумісь двох моновитворних масай 27,36 г з виходам 80 %. Визначте молекулярну формулу гамолагу бензолу.

591. Ароматичні вуглеводород невідомий будови апрацували лішкाम розчину хлору у хлораформі і атримали дихларид масай 3,5 г. При дзеянні на таку ж кількась вуглеводороду лішку воднаго розчину перманганату калію влучили дихатамні спирт масай 2,76 г. Визначте структурну формулу вуглеводороду.

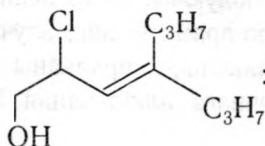
592. Покажыце структурную формулу канчатковага прадукту наступнага ланцуга ператварэнняў:



593. При нітраванні гамолагу бензолу масай 27,6 г утвориліся два монанітравитворныя агульнай масай 28,77 г з виходам 70 %. Визначте молекулярную формулу вуглеводороду.

Спірты

594. Растлумачце, якая з дзвюх прыведзеных назваў і чаму адпавядае спірту, будова якога



- 4-прапіл-2-хлогептэн-3-ол-1;
- 2-хлор-4,4-дыпрапілпентэн-3-ол-1.

595. Якія з названых рэчываў адносяцца да таго ж гамалагічнага рада, што і алілавы спирт, і чаму: бензілавы спирт, прапанол-2, 2-прапен-ол-1, 2-метылпрапанол-1, 3-бутэн-ол-1.

596. Напішыце структурную формулу прасцейшага трацічнага насычанага аднаатамнага спірту з чатырма першаснымі атамамі вугляроду. Напішыце структурную фор-

мулу злучэння другога класа, якое з'яўляецца ізамерам трацічнага спірту.

597. Растлумачце, чаму ў радзе — CO , CO_2 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ — даўжыня хімічнай сувязі паміж атамамі $\text{C} - \text{O}$ павялічваецца.

598. Вызначце састаў і будову аднаатамнага насычанага спірту, пры ўзаемадзеянні якога масай 72,16 г з металічным натрыем вылучылася (н. у.) столькі вадароду, колькі неабходна для гідрыравання этэну аб'ёмам (н. у.) 9,184 дм³.

599. Вызначце формулу насычанага аднаатамнага спірту, калі вядома, што ў рэакцыі дадзенага спірту з лішкам металічнага натрыю ўтварыўся алкагалат, у якім масавая доля натрыю роўна 23,95 %.

600. Пры ўзаемадзеянні сумесі метанолу і этанолу масай 32,6 г з металічным натрыем вылучыўся газ хімічнай колькасцю 0,4 моль. Вызначце хімічную колькасць метанолу ў першапачатковай сумесі спіртоў.

601. Пры ўзаемадзеянні сумесі метанолу і этанолу з металічным натрыем вылучыўся вадарод аб'ёмам (н. у.) 31,36 дм³. Вызначце масу этанолу ў сумесі спіртоў, калі вядома, што хімічнай колькасці этанолу ў сумесі было ў 1,5 раза больш, чым метанолу.

Прыклад 22. Да сумесі этанолу і прапанолу-1 масай 41 г дабавілі лішак металічнага калію. Вадарод, які вылучыўся ў рэакцыях, змяшалі з чадным газам аб'ёмам (н. у.) 26,88 дм³. Пры гэтым атрымалі сумесь газаў, шчыльнасць якой роўна 0,9598 г/дм³. Вызначце колькасныя суадносіны спіртоў у першапачатковай сумесі.

Дадзена:

$$m(\text{сумесі}) = 41 \text{ г}$$

$$V(\text{CO}) = 26,88 \text{ дм}^3$$

$$\rho(\text{сумесі}) = 0,9598 \text{ г/дм}^3$$

$$n(\text{R}_1\text{OH}) : n(\text{R}_2\text{OH}) = ?$$

Рашэнне

1) Вызначаем масу 1 моль сумесі вадароду і чаднага газу:

$$\rho = \frac{m}{V}; \quad n = \frac{m}{M};$$

$$V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль};$$

$$M(\text{сумесі}) = 0,9598 \text{ г/дм}^3 \cdot 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 21,5 \text{ г/моль},$$

$$m(1 \text{ моль сумесі}) = 21,5 \text{ г}.$$

2) Визначим, у яких мольних адносінах знаходзяцца газы ў 1 моль сумесі, дзе x моль вадароду і y моль чаднага газу, а маса 1 моль сумесі роўна 21,5 г:

$$n = \frac{m}{M}; M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль}; M(\text{CO}) = 28 \text{ г/моль}.$$

Запісваем сістэму алгебраічных ураўненняў і рашаем яе:

$$\begin{cases} x + y = 1, \\ 2x + 28y = 21,5, \end{cases} \quad x = 0,25; n(\text{H}_2) = 0,25 \text{ моль};$$

$$y = 0,75; n(\text{CO}) = 0,75 \text{ моль}.$$

Мольныя адносіны вадароду і чаднага газу ў 1 моль сумесі 0,25 : 0,75, або 1 : 3. Такія ж адносіны — 1 : 3 — будуць у любой колькасці сумесі вадароду і чаднага газу.

3) Па ўмове задачы ў сумесі газаў на долю чаднага газу прыпадае:

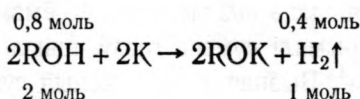
$$26,88 \text{ дм}^3 : 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 1,2 \text{ моль}.$$

Значыць,

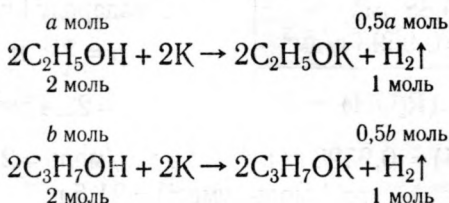
$$n(\text{H}_2) : 1,2 = 1 : 3; n(\text{H}_2) = 0,4 \text{ моль}.$$

4) Па ўраўненні рэакцыі спіртоў з аднавалентным металам хімічная колькасць спіртоў будзе ў 2 разы большай за хімічную колькасць вадароду.

Значыць, у сумесі разам было 0,8 моль этанолу і прапанолу.



5) Дапусцім, што ў сумесі спіртоў было a моль этанолу і b моль прапанолу-1. Зыходзячы з гэтага дапушчэння, прааналізуем ураўненні рэакцый спіртоў з каліем:



6) Ведаючы сумарныя масы спіртоў і хімічную колькасць вадароду, запісваем сістэму алгебраічных ураўненняў і рашаем яе:

$$n = \frac{m}{M}; M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 60 \text{ г/моль};$$

$$\begin{cases} 0,5a + 0,5b = 0,4, \\ 46a + 60b = 41, \end{cases} \quad a = 0,5 \text{ моль};$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,5 \text{ моль}; n(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 0,3 \text{ моль}.$$

$$\text{Маем } n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) : n(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 0,5 : 0,3, \text{ або } 5 : 3.$$

$$\text{Адказ: } n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) : n(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 5 : 3.$$

602. Вуглякіслы газ хімічнай колькасцю 0,2 моль змяшалі з вадародам, які вылучыўся ў рэакцыях сумесі метанолу і этанолу масай 16,3 г з натрыем. Адносная шчыльнасць атрыманай сумесі газаў па гелію роўна 5,75. Вызначце колькасныя суадносіны спіртоў у першапачатковай сумесі.

603. У рэакцыі метанолу з бромавадародам атрыманы галагеналкан, з якога ў далейшым у рэакцыі Вюрца быў атрыманы вуглевадарод аб'ёмам (н. у.) 9,408 дм³. Вызначце масу метанолу.

604. У рэакцыі бутанолу-2 масай 23,68 г з лішкам бромавадароду атрымалі галагеналкан, з якога сінтэзаваны алкан масай 12,768 г. Напішыце структурную формулу алкану і вызначце выхад прадукту ў другой рэакцыі.

605. Да сумесі метанолу з этанолам дабавілі лішак металічнага натрыю, пры гэтым вылучыўся вадарод аб'ёмам (н. у.) 0,896 дм³. Пры ўзаемадзеянні такой жа па масе сумесі спіртоў, як і ў першай рэакцыі, з хлоравадародам атрымалі сумесь двух галагеналканаў масай 4,88 г. Вызначце колькасныя суадносіны спіртоў у першапачатковай сумесі.

606. Да сумесі этанолу і прапанолу-1 дабавілі лішак парашку алюмінію, пры гэтым вылучыўся газападобны прадукт масай 1,1 г. Пры ўзаемадзеянні аналагічнай сумесі спіртоў

такой жа масы, як і ў першым выпадку, з бромавадародам атрымалі сумесь галагеналканаў масай 124,1 г. Вызначце хімічную колькасць прапанолу-1 у сумесі спіртоў.

607. У рэакцыі аднаатамнага насычанага спірту масай 8,88 г з бромавадародам атрыманы бромвытворны алкан масай 16,44 г. Вызначце формулу спірту.

608. Хлоралкан масай 16,485 г атрыманы ў рэакцыі аднаатамнага насычанага другаснага спірту масай 12,6 г з хлоравадародам. Вызначце формулу спірту і назавіце яго.

609. Вызначце формулу аліфатычнага аднаатамнага спірту, калі вядома, што на поўнае згаранне спірту спатрэбіўся кісларод аб'ёмам (н. у.) $120,96 \text{ дм}^3$. У выніку згарання ўтварыўся аксід вугляроду(IV) масай 158,4 г і вада масай 86,4 г. Напішыце структурныя формулы магчымых ізамераў спіртоў і назавіце іх.

610. Вызначце формулу насычанага аднаатамнага спірту, калі вядома, што ў рэакцыі спірту з металічным каліем аб'ём (н. у.) вадароду, які вылучыўся, у 6 разоў меншы за аб'ём (н. у.) аксиду вугляроду(IV), які ўтвараецца пры спальванні спірту.

611. Вызначце колькасны састаў сумесі спіртоў этанолу і прапанолу, пры спальванні якой масай 30,4 г утварыўся аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) $31,36 \text{ дм}^3$.

612. На спальванне сумесі этанолу і прапанолу, узятых у мольных адносінах 1 : 2, затрачаны кісларод аб'ёмам (н. у.) $30,24 \text{ дм}^3$. Вызначце масавую долю этанолу ў першапачатковай сумесі спіртоў.

613. Сумесь метанолу і прапанолу спалілі, пры гэтым атрымалі вуглякіслы газ аб'ёмам (н. у.) $7,84 \text{ дм}^3$ і ваду масай 9 г. Вызначце аб'ём (н. у.) кіслароду, затрачанага на спальванне сумесі спіртоў.

614. Сумесь метанолу і этанолу масай 3,53 г спалілі, і аксід вугляроду(IV), які ўтварыўся, прапусцілі праз раствор гідраксиду калію аб'ёмам $23,6 \text{ см}^3$ з масавай доляй шчолачы 20 % (шчыльнасць $1,186 \text{ г/см}^3$). У выніку шчолач паглынула 75 % аксиду вугляроду(IV) і ўтварылася кіслая соль. Вызначце масавую долю (%) метанолу ў сумесі спіртоў.

615. У рэакцыі ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі аднаатамнага насычанага спірту масай 76,96 г атрымалі сумесь двух ізамерных алкенаў. Маса вады, якая ўтварылася ў рэакцыі, роўна 18,72 г. Вызначце структурную формулу спірту і назавіце яго.

616. Пры ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі першаснага насычанага аднаатамнага спірту ўтварыўся алкен масай 60,48 г. У рэакцыі гэтага ж спірту такой жа масы з металічным натрыем вылучыўся вадарод аб'ёмам (н. у.) 16,128 дм³. Вызначце формулу спірту.

617. Алкен масай 11,2 г атрымалі ў рэакцыі ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі насычанага аднаатамнага першаснага спірту. У рэакцыі гэтага ж спірту аналагічнай масы з металічным каліем атрыманы вадарод аб'ёмам (н. у.) 0,00224 м³. Вызначце формулу спірту.

618. У рэакцыі ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі насычанага аднаатамнага першаснага спірту атрыманы алкен, для гідрыравання якога спатрэбіўся б вадарод аб'ёмам (н. у.) 7,616 дм³. У рэакцыі міжмалекулярнай дэгідратацыі гэтага ж спірту, узятага аналагічнай масай, атрыманы просты эфір масай 17,34 г. Вызначце формулу эфіру.

619. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна:

- а) з этанола атрымаць этандыёл;
- б) з прапену сінтэзаваць прапан-1,2-дыёл;
- в) з прапену сінтэзаваць гліцэрыну.

620. Вызначце формулу алкену, для брамавання якога масай 0,672 г неабходны бром масай 1,92 г, а пры акісленні гэтага алкену водным растворам перманганату калію ўтвараецца двухатамны сіметрычны спірт.

621. Пасля спальвання пары сумесі гліцэрыны і этыленгліколя масай 12,3 г прадукты рэакцыі прапусцілі праз раствор барытавай вады масай 342 г з масавай доляй шчолачы 0,1 з утварэннем кіслай солі. Вызначце, які аб'ём (н. у.) вадароду можа вылучыцца пры дзеянні лішку металічнага калію на сумесь мнагаатамных спіртоў такой жа масы, якую спалілі ў першым выпадку.

Прыклад 23. У рэакцыі кіслародзмяшчальнага арганічнага рэчыва невядомага саставу хімічнай колькасцю 0,18 моль з лішкам металічнага натрыю атрымалі вадарод аб'ёмам (н. у.) 4,032 дм³. Напішыце структурную формулу дадзенага рэчыва, калі вядома, што пры ўзаемадзеянні рэчыва масай 13,02 г з хлоравадародам у мольных суадносінах 1 : 1 атрымана арганічнае рэчыва масай 16,905 г, якое змяшчае ў саставе малекулы адзін атам кіслароду і адзін атам хлору.

Дадзена:

$$n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 0,18 \text{ моль}$$

$$V(\text{H}_2) = 4,032 \text{ дм}^3$$

$$m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 13,02 \text{ г}$$

$$m_1(\text{рэч.}) = 16,905 \text{ г}$$

Формула — ?

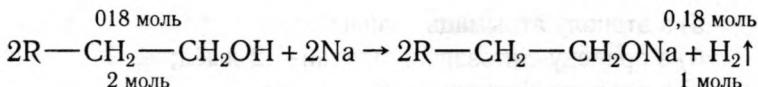
Рашэнне

1) Дапусцім, што невядамае арганічнае рэчыва адносіцца да спіртоў, паколькі вядома, што ў рэакцыях спіртоў з актыўнымі металамі вылучаецца вадарод.

Прааналізуем схему рэакцыі аднаатамных спіртоў з металам, зыходзячы з умовы задачы:

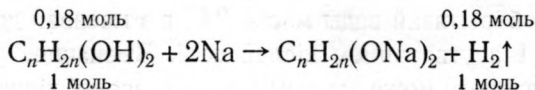
$$n = \frac{V}{V_m}; V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль};$$

$$n(\text{H}_2) = 4,032 \text{ дм}^3 : 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,18 \text{ моль}.$$



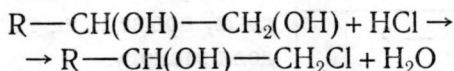
Для аднаатамных спіртоў працэс адбываецца ў мольных адносінах $n(\text{ROH}) : n(\text{H}_2) = 2 : 1$. Дапушчэнне аб тым, што невядамае рэчыва — аднаатамны насычаны спірт, не задавальняе ўмову задачы.

2) Прааналізуем схему рэакцыі двухатамных спіртоў з металам, зыходзячы з умовы задачы:



Гэта дапушчэнне задавальняе даныя аб колькасцях суадносінах спірту і вадароду.

3) Прааналізуем ураўненне рэакцыі двухатамнага спірту з хлоравадародам у адпаведнасці з данымі аб саставе прадукту рэакцыі:



Розніца мас спірту і галагенвытворнага роўна 3,885 г (16,905 – 13,02), а розніца іх малярных мас 18,5 г/моль.

Па формуле $n = \frac{\Delta m}{\Delta M}$ вызначым хімічную колькасць спірту:

$$n(\text{спірту}) = 3,885 \text{ г} : 18,5 \text{ г/моль} = 0,21 \text{ моль.}$$

Ведаючы масу і хімічную колькасць спірту, знаходзім яго малярную масу:

$$M(\text{спірту}) = 13,02 \text{ г} : 0,21 \text{ моль} = 62 \text{ г/моль};$$

$$M_r(\text{спірту}) = 62;$$

$$M_r(\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2) = 62; 14n = 62 - 34; 14n = 28; n = 2.$$

Значыць, формула спірту $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$. Структурная формула спірту



Адказ: $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$.

622. У рэакцыі кіслародзмяшчальнага арганічнага злучэння хімічнай колькасцю 0,14 моль з лішкам металічнага калію вылучыўся вадарод аб'ёмам (н. у.) 4,704 дм³. Напішыце структурную формулу рэчыва, калі вядома, што ў рэакцыі дадзенага рэчыва масай 17,48 г з хлоравадародам у мольных суадносінах 1 : 2 атрымалі злучэнне масай 24,51 г, у малекуле якога змяшчаюцца два атамы хлору і адзін атам кіслароду.

Фенолы

Прыклад 24. Да раствору фенолу ў этаноле з масавай доляй этанола 0,84 дабавілі металічны натрый, узяты з лішкам. Вадарод, які вылучыўся, выкарысталі для поўнага гідравання порцыі фенолу масай 17,202 г. Вылічыце масы фенолу і этанола ў першым раствору.

Дадзена:

$$\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,84$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 17,202 \text{ г}$$

$$m_1(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) - ?$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) - ?$$

Рашэнне

1) Маса раствору фенолу і этанолу не паказана ва ўмове задачы, прыведзена толькі масавая доля этанолу.

Няхай маса сумесі роўна x г.

Вызначым масы фенолу і этанолу ў раствору масай x г.

$$\omega(\text{рэч.}) = m(\text{рэч.}) : m(\text{раств.});$$

$$m(\text{рэч.}) = \omega(\text{рэч.}) \cdot m(\text{раств.});$$

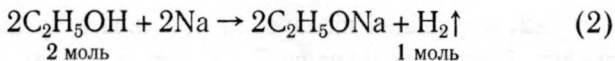
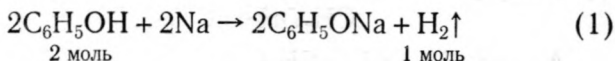
$$\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,16; \omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,84;$$

$$\text{маса фенолу} - 0,16x; \text{маса этанолу} - 0,84x.$$

2) Прааналізуем ураўненні рэакцый фенолу і спірту з натрыем, а затым ураўненне рэакцыі фенолу з вадародам, які вылучыўся ў рэакцыях сумесі рэчываў з натрыем:

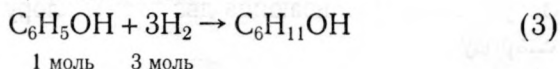
$$n = \frac{m}{M}; M(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 94 \text{ г/моль};$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 17,202 \text{ г} : 94 \text{ г/моль} = 0,183 \text{ моль};$$



З ураўненняў рэакцый (1) і (2) вынікае, што мольныя суадносіны фенолу і спірту ў адносінах да вадароду аднолькавыя і роўны 2 : 1.

$$0,183 \text{ моль} \quad b \text{ моль}$$



$$b = 0,549; n(\text{H}_2) = 0,549 \text{ моль}.$$

Значыць, колькасць вадароду, які вылучыўся ў дзвюх рэакцыях (1) і (2), была выкарыстана на гідрыраванне фенолу і роўна 0,549 моль. Паколькі мольныя адносіны і фенолу, і спірту да вадароду роўны 2 : 1, то хімічная колькасць сумесі фенолу і спірту роўна 1,098 моль.

3) Запісваем алгебраічнае ўраўненне і рашаем яго:

$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) + n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 1,098 \text{ моль};$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 94 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 \text{ г/моль}.$$

Значыць,

$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,16x : 94;$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,84x : 46;$$

$$0,16x : 94 + 0,84x : 46 = 1,098;$$

$$x = 55 \text{ (г)}.$$

Маса фенолу ў сумесі роўна

$$m_1(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 55 \text{ г} \cdot 0,16 = 8,8 \text{ г}.$$

Маса этанолу ў сумесі роўна

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46,2 \text{ г}.$$

Адказ: $m_1(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 8,8 \text{ г}$; $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46,2 \text{ г}$.

623. На раствор фенолу і этанолу (масавая доля фенолу ў раствору 9,5 %) падзейнічалі лішкам металічнага натрыю. Вадарод, які вылучыўся, затрацілі на поўнае каталітычнае гідрыраванне порцыі фенолу масай 75,2 г. Вылічыце масу фенолу ў першапачатковым раствору.

624. Раствор фенолу ў этаноле падзялілі на чатыры роўныя часткі. Да адной з іх дабавілі лішак металічнага натрыю, пры гэтым вылучыўся газ аб'ёмам (н. у.) 4,48 дм³. Да другой часткі раствору прылілі лішак бромнай вады, пры гэтым выпаў асадак масай 4,1375 г. Вызначце масы рэчываў у першапачатковым раствору.

625. У рэакцыі фенолу з бромнай вадой утварыўся бромавадарод, які змяшчаў $5,0568 \cdot 10^{23}$ атамаў. Вызначце масу фенолу (у грамах).

626. Невядомае арганічнае злучэнне X уяўляе сабой белае крышталічнае рэчыва, якое афарбоўвае полымя спіртоўкі ў фіялетава колер, добра растваральнае ў вадзе. Калі праз водны раствор рэчыва X прапусціць газ Y, то адбудзецца памутненне раствору. Пры гэтым у раствору ўтвараецца маларастваральнае рэчыва Z, якое добра раствараецца ў

шчолачах. Рэчыва Z мае характэрны пах, ядавітае. Вызначце невядомыя рэчывы і напішыце ўраўненні рэакцый, якія адбываюцца.

627. Для нейтралізацыі сумесі фенолу і прапановай кіслаты патрабуецца раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам 200 см^3 з малярнай канцэнтрацыяй шчолачы $2,225 \text{ моль/дм}^3$. Пры дзеянні на дадзеную сумесь бромнай вады ўтварыўся асадак масай $8,275 \text{ г}$. Вызначце хімічную колькасць прапановай кіслаты ў сумесі.

628. Да раствору фенолу ў гамолагу бензолу масай $19,4 \text{ г}$ прылілі бромную вадку і атрымалі асадак масай $49,65 \text{ г}$. Вызначце малекулярную формулу гамолагу бензолу, калі вядома, што мольныя адносіны фенолу да гамолагу бензолу $3:1$.

Альдэгіды

629. Пры гідрыраванні сумесі этаналу і прапаналу масай $23,4 \text{ г}$ атрымана сумесь адпаведных спіртоў масай $24,4 \text{ г}$. Вызначце масу этаналу ў сумесі.

630. У рэакцыі прадуктаў гідрыравання метаналу і этаналу з металічным натрыем атрыманы вадарод аб'ёмам (н. у.) $17,92 \text{ дм}^3$. Вылічыце хімічную колькасць вадароду, неабходную для аднаўлення метаналу і этаналу ў адпаведных спіртах.

631. Фармальдэгід у сумесі з вадародам хімічнай колькасцю $0,5 \text{ моль}$ (адноснае шчыльнасць па паветры $0,6483$) прапусцілі пры павышанай тэмпературы над нікелевым каталізатарам. Атрымалі спірт, для рэакцыі з якім узяты натрый масай $6,44 \text{ г}$. Вызначце аб'ём (н. у.) вадароду, які вылучыўся.

Прыклад 25. Метанол атрымалі пры аднаўленні метаналу, які знаходзіцца ў сумесі з вадародам. Шчыльнасць сумесі па паветры роўна $0,8414$. Пасля спынення рэакцыі шчыльнасць новай сумесі газу па гелію атрымалася роўнай 7 . Вызначце практычны выхад прадукту рэакцыі.

Дадзена:

$$D(\text{пав.}) = 0,8414$$

$$D_1(\text{He}) = 7$$

$$\eta \% - ?$$

Рашэнне

1) Дапусцім, што для рэакцыі ўзята сумесь хімічнай колькасцю 1 моль, у якой былі метаналь хімічнай колькасцю x моль і вадарод — $(1 - x)$ моль.

Вылічым, якая хімічная колькасць альдэгіду і вадароду была ў 1 моль сумесі да рэакцыі:

$$D(\text{пав.}) = M(\text{сумесі}) : M(\text{пав.}); M(\text{пав.}) = 29 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{сумесі}) = 0,8414 \cdot 29 \text{ г/моль} = 24,4 \text{ г/моль}.$$

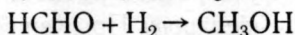
$$M(\text{НСНО}) = 30 \text{ г/моль}; M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль};$$

$$30x + (1 - x) \cdot 2 = 24,4; x = 0,8;$$

$$n(\text{альдэгід}) = 0,8 \text{ моль}; n(\text{H}_2) = 0,2 \text{ моль}.$$

2) Па ўраўненні рэакцыі гідрыравання метаналю вызначым, які з рэагентаў узяты з лішкам:

$$0,8 \text{ моль} \quad 0,2 \text{ моль} \quad y \text{ моль}$$



$$1 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль}$$

Альдэгід узяты з лішкам.

Дапусцім, што ў рэакцыю ўступіў вадарод хімічнай колькасцю y моль, тады ў рэакцыю ўступіў альдэгід хімічнай колькасцю y моль, і ў сумесі засталіся альдэгід $(0,8 - y)$ моль і вадарод $(0,2 - y)$ моль.

3) Малярная маса сумесі газаў, якая засталася пасля рэакцыі, роўна 28 г/моль:

$$M(\text{сумесі}) = 7 \cdot 4 \text{ г/моль} = 28 \text{ г/моль}.$$

Хімічная колькасць новай сумесі — $(1 - 2y)$ моль. Зыходзячы з гэтага, запісваем алгебраічнае ўраўненне, рашаючы яго, вызначым хімічную колькасць вадароду, які ўступіў у рэакцыю:

$$(0,8 - y) \cdot 30 + (0,2 - y) \cdot 2 = 28 \cdot (1 - 2y);$$

$$y = 0,15; n(\text{H}_2) = 0,15 \text{ моль}.$$

4) Визначаємо практичний вихід реакції, зиходзячи з хімічної кількості вадароду, паколькі метаналь быў узяты з лішкам і атрымана 0,15 моль спірту:

$$\eta \%(\text{вых.}) = \frac{n(\text{практ.})}{n(\text{тэар.})} \cdot 100 \%;$$

$$\eta \%(\text{вых.}) = (0,15 \text{ моль} : 0,2 \text{ моль}) \cdot 100 \% = 75 \%.$$

Адказ: вихад прадукту реакцыі 75 %.

632. Пры аднаўленні мурашынага альдэгіду, які знаходзіцца ў сумесі з вадародам, з адноснай шчыльнасцю па кіслародзе, роўнай 0,5875, атрымалі насычаны аднаатамны спірт. Пасля спынення реакцыі шчыльнасць новай сумесі газаў па паветры атрымалася роўнай 0,7124. Визначце практычны вихад прадукту реакцыі.

633. Напішыце структурную формулу арганічнага злучэння, якое складаецца з вугляроду, вадароду, хлору з масавымі долямі адпаведна 0,3779, 0,0630, 0,5590. Пара гэтага злучэння масай 16,764 г займае аб'ём (н. у.) 2,9568 дм³, а пры яго гідролізе ўтвараецца рэчыва, якое складаецца з вугляроду, вадароду, кіслароду. Пры ўзнаўленні прадукту гідролізу вадародам утвараецца другасны спірт.

634. На гідрыраванне невядомага альдэгіду масай 11,44 г затрачаны вадарод масай 0,52 г. Визначце формулу прадукту реакцыі.

635. Сумесь метаналю з вадародам лягчэйшая за метан на 25 %. У выніку реакцыі гідрыравання метаналю быў атрыманы аднаатамны насычаны спірт, і сумесь атрымалася цяжэйшай за метан. Вылічыце найменшую аб'ёмную долю выхаду прадукту реакцыі.

636. На сумесь этаналю і прапаналю, узятых у мольных суадносінах 1 : 3, падзейнічалі лішкам аміячнага раствору аксиду серабра(I) і награвалі. У выніку реакцыі вылучылася серабро хімічнай колькасцю 0,8 моль. Визначце масавую долю прапаналю ў першапачатковай сумесі.

637. У реакцыі аміячнага раствору аксиду серабра(I) з альдэгідам масай 20,3 г атрымалі серабро масай 75,6 г. Визначце малекулярную формулу і напішыце структурную формулу альдэгіду.

638. Вызначце формулу альдэгіду, які масай 0,522 г уступіў у рэакцыю сярэбранага люстра, у выніку якой было атрымана серабро масай 1,944 г.

639. Пры спальванні пары сумесі метаналю і этаналю масай 26,6 г утварыўся аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) 24,64 дм³. Вызначце хімічную колькасць метаналю ў сумесі.

640. У працэсе гідратацыі ацэтылену хімічнай колькасцю 0,06 моль атрымалі альдэгід. Рэакцыя адбылася з выхадам прадукту 90 %. Вызначце масу серабра, якое ўтварылася пры акісленні атрыманага альдэгіду аміячным растварам аксиду серабра(I), узятым з лішкам.

641. Вызначце формулу кіслародзмяшчальнага арганічнага рэчыва, адносна шчыльнасць пары якога па кіслародзе роўна 1,375. Пры згаранні гэтага рэчыва хімічнай колькасцю 0,1 моль утвараюцца вуглякіслы газ і вада хімічнай колькасцю па 0,2 моль.

Прыклад 26. У рэакцыі сумесі двух насычаных аднаатамных спіртоў масай 2,62 г з аксідам медзі(II) масай 4,8 г атрымалі альдэгіды, на якія падзейнічалі лішкам аміячнага раствору аксиду серабра(I) і атрымалі серабро масай 15,12 г. Вызначце хімічную колькасць зыходных спіртоў.

Дадзена:

$m(\text{спіртоў}) = 2,62 \text{ г}$

$m(\text{CuO}) = 4,8 \text{ г}$

$m(\text{Ag}) = 15,12 \text{ г}$

$n_1(\text{спірту}) = ?$

$n_2(\text{спірту}) = ?$

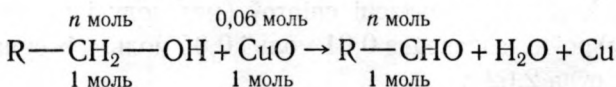
Формула — ?

Рашэнне

1) Вызначаем хімічную колькасць спіртоў у сумесі па ўраўненні рэакцыі акіслення ў агульным выглядзе:

$$n = \frac{m}{M}; M(\text{CuO}) = 80 \text{ г/моль};$$

$$n(\text{CuO}) = 4,8 \text{ г} : 80 \text{ г/моль} = 0,06 \text{ моль}.$$



$$n(\text{спіртоў}) = 0,06 \text{ моль};$$

$$n(\text{альдэгідаў}) = 0,06 \text{ моль}.$$

Мольныя адносіны спіртоў і альдэгідаў роўны 1 : 1. У рэакцыі было атрымана 0,06 моль альдэгідаў.

2) Па ўраўненні рэакцыі акіслення альдэгідаў у агульным выглядзе вызначаем хімічную колькасць серабра, якое вылучылася, і параўноўваем яе з той, што дадзена па ўмове задачы:

$$n = \frac{m}{M}; M(\text{Ag}) = 108 \text{ г/моль};$$

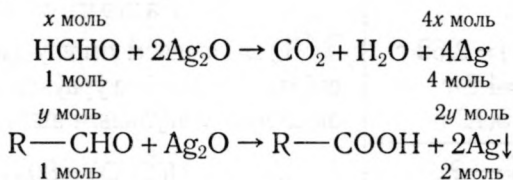
$$n(\text{Ag}) = 15,12 \text{ г} : 108 \text{ г/моль} = 0,14 \text{ моль}.$$

$$\begin{array}{ccc} 0,06 \text{ моль} & & n \text{ моль} \\ \text{R} - \text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{R} - \text{COOH} + 2\text{Ag}\downarrow \\ 1 \text{ моль} & & 2 \text{ моль} \end{array}$$

$$n(\text{Ag}) = 0,12 \text{ моль}.$$

3) Па ўмове задачы серабра вылучылася на 0,02 моль больш (0,14 – 0,12). Значыць, у сумесі альдэгідаў быў метаналь, пры акісленні якога ўтвараецца метанавая кіслата, якая змяшчае ў сваім саставе альдэгідную групу. Метанавая кіслата акісляецца далей да вуглякіслага газу і вады.

4) У сумесі было 0,06 моль альдэгідаў, пры акісленні якіх вылучылася 0,14 моль серабра. Адзін з альдэгідаў — метаналь. Дапусцім, што метаналю ў сумесі x моль, а другога альдэгіду — y моль. На падставе даных, атрыманых пры аналізе ўраўненняў рэакцый акіслення, запісваем сістэму алгебраічных ураўненняў. Рашаючы сістэму, вызначым хімічную колькасць альдэгідаў у сумесі.



$$\begin{cases} x + y = 0,06, & x = 0,01; & n(\text{метаналю}) = 0,01 \text{ моль}; \\ 4x + 2y = 0,14, & y = 0,05; & n(\text{альдэгіду}) = 0,05 \text{ моль}. \end{cases}$$

5) Хімічныя колькасці спіртоў (метанолу і невядомага спірту) роўны адпаведна 0,01 моль і 0,05 моль, а іх сумарная маса роўна 2,62 г.

Вызначаем масу невядомага спірту, а затым яго малярную масу і формулу:

$$m(\text{метанолу}) = 0,01 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 0,32 \text{ г};$$

$$m(\text{спірту}) = 2,62 \text{ г} - 0,32 \text{ г} = 2,3 \text{ г};$$

$$M(\text{спірту}) = 2,3 \text{ г} : 0,05 \text{ моль} = 46 \text{ г/моль};$$

$$14n + 18 = 46; n = 2.$$

Формула спирту $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

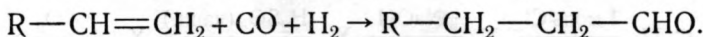
Адказ: $n(\text{CH}_3\text{OH}) = 0,01 \text{ моль}$; $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,05 \text{ моль}$.

642. Пры спальванні альдэгіду хімічнай колькасцю 0,004 моль утварыўся аксід вугляроду(IV), які прарэагаваў з растворам гідраксиду калію масай 44,8 г з масавай доляй шчолачы 0,02 з утварэннем кіслай солі. Вызначце малекулярную формулу альдэгіду і напішыце яго структурную формулу.

643. На сумесь этаналю і прапаналю падзейнічалі лішкам аміячнага раствору аксиду серабра(I) і атрымалі серабро масай 47,52 г. У рэакцыі гідрыравання такой жа масы сумесі альдэгідаў, як і ў першым выпадку, утварыліся спірты масай 11,52 г. Вызначце масу першапачатковай сумесі альдэгідаў.

644. Пару сумесі метанолу і этанолу масай 16,3 г прапусцілі над аксідам медзі(II) хімічнай колькасцю 0,7 моль. Ад агульнай масы ўзятага аксиду не прарэагаваў аксід медзі(II) масай 24 г. Вызначце масавыя долі альдэгідаў у сумесі альдэгідаў, якая ўтварылася пасля акіслення спіртоў.

645. Адным з прамысловых спосабаў атрымання альдэгідаў з'яўляецца сінтэз з алкенаў, чаднага газу і вадароду пры павышаным ціску ў прысутнасці каталізатара:



Для сінтэзу альдэгідаў бутаналю і 2-метылпрапаналю быў узяты прапен аб'ёмам (н. у.) 900,48 дм³ і лішак чаднага газу і вадароду. Вызначце масу 2-метылпрапаналю, лічачы, што масавая доля бутаналю ў сумесі складае 0,3.

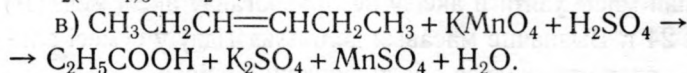
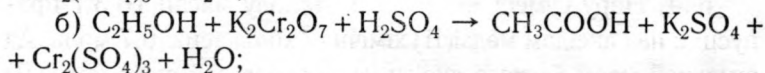
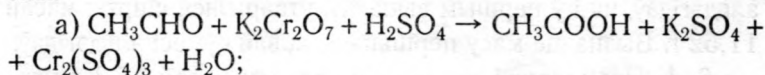
646. Атрыманы раствор этаналю масай 0,5 кг з масавай доляй альдэгіду 0,2. Вызначце, якая маса тэхнічнага карбиду кальцыю, што змяшчае 0,08 примесей, была ўзята для двухстадыйнага сінтэзу альдэгіду. Выхад прадуктаў рэакцый на кожнай стадыі роўны 0,84.

647. Пры акісленні кіслародам паветра ў прысутнасці солей хларыдаў паладыю і медзі(I) газападобнага бясколернага арганічнага рэчыва X утвараецца рэчыва Y. У працэсе

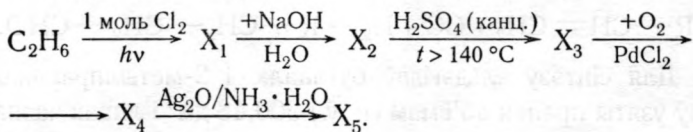
аднаўлення рэчыва Y утвараецца рэчыва Z, якое валодае некаторым наркатычным дзеяннем. У рэакцыі акіслення рэчыва Y утвараецца рэчыва W, водны раствор якога змяняе афарбоўку раствору лакмусу на чырвоны колер. Вызначце невядомыя рэчывы і напішыце ўраўненні ўсіх апісаных рэакцый.

648. Ёсць сумесь невядомых насычанага аднаатамнага спірту і альдэгіду масай 11,84 г з масавай доляй спірту ў сумесі 0,6081. Альдэгід і спірт маюць аднолькавы лік атамаў вугляроду ў саставе малекул. Да гэтай сумесі дабавілі лішак аміячнага раствору аксиду серабра(I) і атрымалі метал масай 17,28 г. Вызначце формулы спірту і альдэгіду.

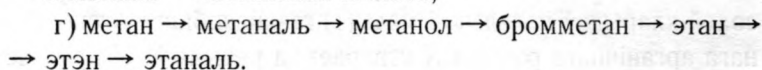
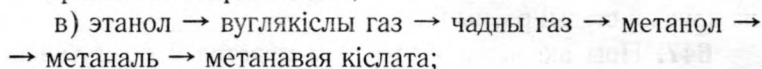
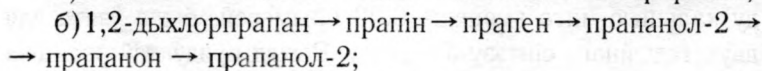
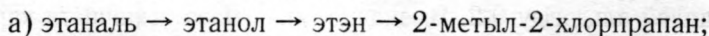
649. Выкарыстаўшы метада электроннага балансу, напішыце ўраўненні хімічных рэакцый, якія адбываюцца па схемах:



650. Напішыце ўраўненні хімічных рэакцый згодна з наступнай схемай ператварэнняў і пакажыце суму адносных малекулярных мас арганічных злучэнняў X_3 і X_5 :



651. Напішыце ўраўненні хімічных рэакцый згодна з наступнымі схемамі ператварэнняў:



Карбоновыя кіслоты

652. Для рэакцыі з сумессю магнію, медзі і жалеза масай 9,68 г спатрэбілася этанавая кіслата аб'ёмам 47,7 см³ з масавай доляй 5 % (шчыльнасць 1,006 г/см³). У рэакцыі аналагічнай сумесі металаў масай 19,36 г з растворам салянай кіслаты вылучыўся вадарод аб'ёмам (н. у.) 2,688 дм³. Вызначце масавую долю медзі ў сумесі металаў.

653. У выніку рэакцыі паміж невядомай карбонавай насычанай кіслотой масай 1,56 г і шчолачным металам масай 1,17 г вылучыўся вадарод аб'ёмам (н. у.) 0,336 дм³. Адносна малекулярная маса кіслаты роўна 104. Вызначце формулу кіслаты і назву шчолачнага металу.

654. Да раствору, які змяшчае сумесь метанавай і прапанавай кіслот масай 6,28 г, дабавілі магній, узяты з лішкам. Вадарод, які пры гэтым вылучыўся, прапусцілі праз метаналь масай 2,4 г, раствараны ў этаноле. Далей дабавілі лішак аксиду серабра(I) у аміячным раствору. Пры награванні рэакцыйнай сумесі выпаў асадак масай 12,96 г. Вызначце масу метанавай кіслаты ў першапачатковай сумесі.

Прыклад 27. Змяшалі роўныя аб'ёмы этанолу (шчыльнасць 0,8 г/см³), гліцэрыны (шчыльнасць 1,26 г/см³), раствору этанавай кіслаты (шчыльнасць 1,069 г/см³) з масавай доляй кіслаты 70 %. Вызначце максімальную масу натрыю, што можа прарэагаваць з сумессю масай 62,58 г, якая складаецца з названых кампанентаў.

Дадзена:

$$\rho(\text{этанолу}) = 0,8 \text{ г/см}^3$$

$$\rho(\text{гліцэрыны}) =$$

$$= 1,26 \text{ г/см}^3$$

$$\rho(\text{раствору кіслаты}) =$$

$$= 1,069 \text{ г/см}^3$$

$$\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 70 \%$$

$$m(\text{сумесі}) = 62,58 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}) \text{ — ?}$$

Рашэнне

1) Ведаючы шчыльнасць кожнага з кампанентаў сумесі і тое, што ўзяты іх роўныя аб'ёмы V , выразім іх масу, запішам алгебраічнае ўраўненне, рашаючы якое, вызначым аб'ём кожнай вадкасці:

$$\rho = \frac{m}{V};$$

$$m(\text{этанолу}) = V \cdot 0,8 \text{ г/см}^3;$$

$$\begin{aligned}
 m(\text{гліцэрыны}) &= V \cdot 1,26 \text{ г/см}^3; \\
 m(\text{раствору кіслаты}) &= V \cdot 1,069 \text{ г/см}^3; \\
 0,8V + 1,26V + 1,069V &= 62,58; \\
 V &= 20 \text{ (см}^3\text{)}.
 \end{aligned}$$

2) Вызначаем масы, а затым хімічныя колькасці этанолу, гліцэрыны і воцатнай кіслаты:

$$m = \rho \cdot V; \omega = \frac{m(\text{рэч.})}{m(\text{раств.})}; n = \frac{m}{M}; M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 \text{ г/моль};$$

$$m(\text{этанолу}) = 20 \text{ см}^3 \cdot 0,8 \text{ г/см}^3 = 16 \text{ г};$$

$$n(\text{этанолу}) = 16 \text{ г} : 46 \text{ г/моль} = 0,3478 \text{ моль};$$

$$m(\text{гліцэрыны}) = 20 \text{ см}^3 \cdot 1,26 \text{ г/см}^3 = 25,2 \text{ г};$$

$$M(\text{гліцэрыны}) = 92 \text{ г/моль};$$

$$n(\text{гліцэрыны}) = 25,2 \text{ г} : 92 \text{ г/моль} = 0,274 \text{ моль};$$

$$m(\text{раствору кіслаты}) = 20 \text{ см}^3 \cdot 1,069 \text{ г/см}^3 = 21,38 \text{ г};$$

$$m(\text{воцатнай кіслаты}) = 21,38 \text{ г} \cdot 0,7 = 14,966 \text{ г};$$

$$M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ г/моль};$$

$$n(\text{воцатнай кіслаты}) = 14,966 \text{ г} : 60 \text{ г/моль} = 0,25 \text{ моль}.$$

3) Вызначаем масу і хімічную колькасць вады, якая змяшчаецца ў раствору воцатнай кіслаты:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 21,38 \text{ г} - 14,966 \text{ г} = 6,41 \text{ г};$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,356 \text{ моль}.$$

4) Аналіз ураўненняў хімічных рэакцый этанолу, воцатнай кіслаты і вады з натрыем сведчыць, што іх мольныя адносіны ў кожным выпадку роўны 1 : 1.

Значыць, для рэакцыі з дадзенымі рэчывамі патрабуецца разам наступная хімічная колькасць натрыю:

$$0,3478 + 0,25 + 0,356 = 0,9538 \text{ (моль)}.$$

Мольныя адносіны гліцэрыны і натрыю, узятага з лішкам, у рэакцыі роўны 1 : 3, значыць, для рэакцыі з гліцэрынай неабходна натрыю:

$$0,274 \cdot 3 = 0,822 \text{ (моль)}.$$

5) Вызначаем масу натрыю:

$$M(\text{Na}) = 23 \text{ г/моль};$$

$n(\text{Na})$, затрачанага на чатыры рэакцыі роўна:

$$n(\text{Na}) = 0,9538 + 0,822 = 1,776 \text{ (моль)};$$

$$m(\text{Na}) = 1,776 \text{ моль} \cdot 23 \text{ г/моль} = 40,85 \text{ г.}$$

Адказ: $m(\text{Na}) = 40,85 \text{ г.}$

655. Да сумесі метанавай і этанавай кіслот масай 43,8 г прылілі раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам 147,7 см³ з масавай доляй шчолачы 20 % (шчыльнасць 1,219 г/см³). Для паглынання лішку шчолачы, якая засталася пасля нейтралізацыі кіслот, спатрэбіўся аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) 1,12 дм³, у выніку рэакцыі ўтварылася сярэдняя соль. Вызначце масу метанавай кіслаты ў першапачатковай сумесі.

656. Да раствору невядомай насычанай аднаасноўнай карбонавай кіслаты масай 30 г прылілі раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам 30 см³ з малярнай канцэнтрацыяй шчолачы 4 г/моль (шчыльнасць 1,175 г/см³) для поўнай нейтралізацыі карбонавай кіслаты. У выніку атрымалі раствор з масавай доляй солі 0,2025. Вызначце малекулярную формулу карбонавай кіслаты і напішыце дзве структурныя формулы ізамерных кіслот.

657. На нейтралізацыю сумесі этанавай кіслаты, этанолу і фенолу ў вадзе масай 57 г неабходны раствор гідраксиду натрыю масай 70 г з масавай доляй шчолачы 20 %. Пры дзеянні на такую ж масу сумесі бромнай вады выпадае асадок масай 82,75 г. Пры дзеянні на аналагічную сумесь масай 11,4 г металічнага натрыю вылучаецца вадарод аб'ёмам (н. у.) 2,688 дм³. Вызначце хімічную колькасць этанавай кіслаты і фенолу ў першапачатковай сумесі.

658. Кіслародзмяшчальнае арганічнае злучэнне змяняе афарбоўку метыларанжу на чырвоны колер, рэагуе са спіртамі з утварэннем вадкасцей, нерастваральных у вадзе, і абясколервае бромную ваду. Напішыце ўраўненні названых рэакцый, вызначыўшы формулу невядомага рэчыва.

659. Вызначце формулу і хімічную колькасць невядомага рэчыва, якое пасля аксілення гідраксідам медзі(II) поўнасцю прарэагавала ў прысутнасці чырвонага фосфару з бромам

масай 28,8 г з утварэннем монабромзамешчанай аднаасноўнай насычанай карбонавай кіслаты масай 25,02 г.

660. На нейтралізацыю сумесі метанавай і этанавай кіслот затрацілі раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам 45 см^3 з малярнай канцэнтрацыяй шчолачы, роўнай $2,777 \text{ моль/дм}^3$. Пры акісленні сумесі кіслот такой жа масы лішкам аміячнага раствору аксиду серабра(I) утварылася серабро масай 5,4 г. Вызначце масавую долю этанавай кіслаты ў першапачатковай сумесі.

661. У якіх мольных суадносінах змяшалі этанавую і шчаўевую кіслоты, калі пры поўным акісленні пары сумесі кіслот масай 54 г утварыўся аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) $31,36 \text{ дм}^3$?

662. Да сумесі этанавай кіслаты, метанавай кіслаты і этанолу масай 39,348 г дабавілі лішак гідрасульфиту натрыю. Пры гэтым вылучыўся газ аб'ёмам (н. у.) $14,56 \text{ дм}^3$. Пры дабаўленні да такой жа масы сумесі лішку аміячнага раствору аксиду серабра(I) вылучыўся метал масай 1,728 г. Вызначце масавыя долі метанавай кіслаты і этанолу ў сумесі.

663. Вызначце формулу натрыевай солі аднаасноўнай насычанай карбонавай кіслаты, пры поўным акісленні пары якой масай 17,6 г атрыманы аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) $12,544 \text{ дм}^3$, вада масай 10,08 г і карбанат натрыю масай 8,48 г.

664. На нейтралізацыю сумесі этанавай, прапанавай і малонавай ($\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$) кіслот масай 32,7 г затрацілі раствор гідраксиду калію аб'ёмам 400 см^3 з малярнай канцэнтрацыяй шчолачы, роўнай $1,25 \text{ моль/дм}^3$. Пры спальванні пары гэтых кіслот такой жа масы, як і ў першым выпадку, атрыманы вуглякіслы газ аб'ёмам (н. у.) $26,88 \text{ дм}^3$. Вылічыце, у якіх мольных суадносінах змешаны кіслоты.

665. Метанавую кіслату можна атрымаць пры каталітычным акісленні метану прыроднага газу (аб'ёмная доля метану 96 %). Вызначце масу метанавай кіслаты, атрыманай паказаным спосабам з прыроднага газу аб'ёмам 1000 дм^3 , лічачы, што масавая доля выхаду прадукту рэакцыі 92 %.

666. Пры акісленні кіслародзмяшчальнага арганічнага рэчыва масай 11,5 г утварылася аднаасноўная насычаная

кіслата масай 15 г. На нейтралізацыю атрыманай кіслаты затрацілі раствор гідраксиду калію аб'ёмам $59,4 \text{ см}^3$ з масавай доляй шчолачы 20 % (шчыльнасць $1,18 \text{ г/см}^3$). Вызначце формулы невядомага арганічнага рэчыва і карбонавай кіслаты.

667. Пры акісленні аліфатычнага насычанага альдэгіду масай 8,36 г атрымана аднаасноўная насычаная кіслата масай 11,4 г. Вызначце формулу кіслаты.

668. Пры акісленні насычанага аднаатамнага спірту масай 7,4 г атрымана аднаасноўная насычаная кіслата масай 8,8 г. Вызначце формулу кіслаты.

669. Пры каталітычным акісленні кіслародам невядомага аднаатамнага насычанага спірту атрымалі сумесь, якая складаецца з зыходнага спірту, альдэгіду і аднаасноўнай насычанай карбонавай кіслаты. Маса сумесі рэчываў 25,1 г, а мольныя адносіны рэчываў у ёй роўны 3 : 3 : 2. Пры дзеянні на дадзеную сумесь рэчываў лішку гідракарбанату натрыю вылучыўся газ аб'ёмам (н. у.) $2,24 \text{ дм}^3$. Вызначце формулы спірту і карбонавай кіслаты.

670. Вызначце формулу натрыевай солі аднаасноўнай насычанай карбонавай кіслаты, пры сплаўленні якой з крышталічным гідраксідом натрыю вылучылася газападобнае арганічнае рэчыва аб'ёмам (н. у.) $6,272 \text{ дм}^3$, шчыльнасць якога (н. у.) роўна $1,34 \text{ г/дм}^3$. Вылічыце масу солі.

671. Пры дзеянні лішкам гідракарбанату калію на сумесь, якая складаецца з аднаасноўнай насычанай карбонавай кіслаты і насычанага аднаатамнага спірту, якія змяшчаюць роўны лік атамаў вугляроду ў малекулах і ўзяты ў роўных хімічных колькасцях, вылучыўся вуглякіслы газ. Аб'ём (н. у.) гэтага газу ў 6 разоў меншы за аб'ём (н. у.) вуглякіслага газу, які атрымліваецца пры спальванні пары такой жа хімічнай колькасці сумесі, як і ў першым выпадку. Вызначце формулы спірту і карбонавай кіслаты.

672. Пры акісленні насычанага аднаатамнага спірту атрымалі аднаасноўную насычаную карбонавую кіслату масай 11,248 г. Пару гэтай кіслаты спалілі, а атрыманы вуглякіслы газ прапусцілі праз раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам 200 см^3 з малярнай канцэнтрацыяй шчолачы, роўнай $4,56 \text{ моль/дм}^3$, з утварэннем сярэдняй солі. Вызначце ма-

лекулярныя формулы невядомага спірту і карбонавай кіслаты і напішыце структурную формулу карбонавай кіслаты.

673. Які аб'ём раствору этанавай кіслаты і этанолу ў вадзе (шчыльнасць $0,84 \text{ г/см}^3$) з масавымі долямі кіслаты і спірту, роўнымі 20 %, неабходна ўзяць для рэакцыі з металічным натрыем, узятым з лішкам, каб вадароду, які вылучыцца, хапіла для гідрыравання бензолу хімічнай колькасцю 0,42 моль?

674. Размясціце ў парадку нарастання кіслотнасці формулы наступных рэчываў: прапанавая кіслата, мурашыная кіслата, 2-хлорпрапанавая кіслата, воцатная кіслата.

Складаныя эфіры. Тлушчы

675. Для гідролізу сумесі этылавых эфіраў метанавай і этанавай кіслот масай 16,38 г спатрэбіўся гідраксід калію аб'ёмам $38,80 \text{ см}^3$ з масавай доляй шчолачы 24 % (шчыльнасць $1,263 \text{ г/см}^3$). Вызначце масу этылавага эфіру метанавай кіслаты ў першапачатковай сумесі.

676. Для гідролізу сумесі дыэтылавага і монаметылавага эфіраў шчаўевай кіслаты масай 10,32 г спатрэбіўся раствор гідраксиду натрыю аб'ёмам 200 см^3 з малярнай канцэнтрацыяй шчолачы, роўнай $0,75 \text{ моль/дм}^3$. Вызначце масавыя долі эфіраў у першапачатковай сумесі.

677. Вызначце малекулярную формулу эфіру аднаасноўнай насычанай карбонавай кіслаты, для гідролізу якога масай 25,9 г неабходна ўзяць раствор гідраксиду натрыю масай 70 г з масавай доляй шчолачы 20 %.

678. Для гідролізу невядомага эфіру метанавай кіслаты масай 44,4 г зрасходалі раствор гідраксиду калію аб'ёмам 200 см^3 з малярнай канцэнтрацыяй шчолачы, роўнай 3 моль/дм^3 . Вызначце формулу складанага эфіру.

Прыклад 28. Пры гідролізе невядомага эфіру з малярнай масай, большай за малярную масу этанолу ў 2,52 раза, утварыліся насычаная аднаасноўная карбонавая кіслата і аднаатамны спірт. Вызначце састаў і формулы кіслаты і спір-

ту, калі вядома, што каліевая соль кіслаты змяшчае па масе 39,79 % калію, а спірт не акісляецца дыхраматам натрыю і рэагуе з саяняй кіслатой з утварэннем алкілхларыду.

Дадзена:

$$M(\text{эфіру}) = 2,52 \cdot M(\text{этанолу})$$

$$w(K) = 39,79 \%$$

Формула кіслаты — ?

Формула спірту — ?

Рашэнне

1) Ведаючы масавую долю калію, па агульнай формуле солі, вытворнай аднавалентнага металу і насычанай карбонавай кіслаты, вызначаем малярную масу і састаў карбонавай кіслаты:

агульная формула $C_nH_{2n+1}COOK$;

$$w = m(K) : m(1 \text{ моль солі});$$

$$0,3979 = 39 : (12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 39);$$

$$0,3979 = 39 : (14n + 84);$$

$$n = 1.$$

Значыць, формула солі — CH_3COOK , а формула карбонавай кіслаты — CH_3COOH .

2) Ведаючы малярную масу эфіру і формулу кіслаты, вызначаем састаў вуглевадароднага радыкала спірту і далей формулу спірту:

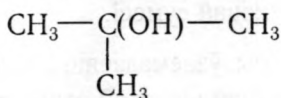
$$M(\text{эфіру}) = 46 \text{ г/моль} \cdot 2,52 = 116 \text{ г/моль};$$

$$M_r(CH_3 - COOR_1) = 116; 59 + M_r(R_1) = 116; M_r(R_1) = 57;$$

$$M_r(C_nH_{2n+1}) = 57; 14n = 56; n = 4.$$

Састаў спірту паказвае формула C_4H_9OH .

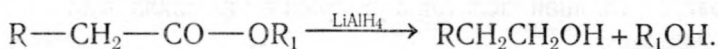
Згодна з умовай задачы невядомы эфір з'яўляецца вытворным карбонавай кіслаты і другаснага спірту:



Адказ: CH_3COOH ; $CH_3 - C(OH) - CH_3$.

679. Які аб'ём (н. у.) сумесі газаў з аб'ёмнай доляй вада-роду 0,975 неабходна затраціць на аднаўленне этылфарміяту

хімічнай колькасцю 12 моль? Гідрыраванне складанага эфіру адбываецца ў адпаведнасці з рэакцыяй:



680. Адносная малекулярная маса арганічнага рэчыва, якое складаецца з вугляроду, вадароду і кіслароду, роўна 88. Пры поўным згаранні гэтага рэчыва масай 1,056 г утвараюцца аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) 1,0752 дм³ і вада масай 0,864 г. Вызначце малекулярную формулу невядомага рэчыва і паспрабуйце напісаць дзве-тры структурныя формулы невядомага рэчыва.

681. У рэакцыі метанавай кіслаты масай 6,44 г з невядомым насычаным аднаатамным спіртам атрымалі складаны эфір масай 8,4 г. Вызначце формулу эфіру і назавіце яго.

682. Для атрымання этилацэтату быў узяты раствор спірту масай 55,1 г з масавай доляй этанолу 96 % і раствор воцатнай кіслаты масай 70,4 г з масавай доляй кіслаты 98 %. Вызначце масу атрыманага эфіру, лічачы, што практычны выхад рэакцыі роўны 85 %.

683. Пры награванні сумесі метанавай і этанавай кіслот з растворами этанолу аб'ёмам 6,59 см³ з масавай доляй спірту 96 % (шчыльнасць 0,8 г/см³) у прысутнасці сернай кіслаты атрымалі сумесь складаных эфіраў масай 8,56 г. Вызначце масу кожнага атрыманага эфіру.

684. Пры награванні сумесі этанолу і этанавай кіслаты, якія знаходзяцца ў роўных хімічных колькасцях, з канцэнтраванай сернай кіслотой атрымалі этилэтанаат масай 21,12 г. Практычны выхад эфіру 80 %. Вызначце масавую долю кіслаты ў першапачатковай сумесі.

Прыклад 29. Пры ўзаемадзеянні этанолу з невядомай насычанай аднаасноўнай кіслотой атрыманы складаны эфір. Вызначце малекулярную формулу эфіру, яго хімічную колькасць і масу, калі вядома, што карбонавая кіслата масай 55,5 г была атрымана пры акісленні першаснага насычанага спірту масай 45 г. Напішыце структурную формулу складанага эфіру.

Дадзена:

$$m(\text{кіслаты}) = 55,5 \text{ г}$$

$$m(\text{спірту}) = 45 \text{ г}$$

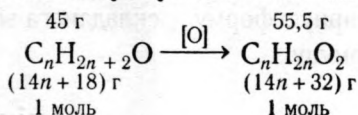
Формула — ?

$n(\text{эфіру})$ — ?

$n(\text{эфіру})$ — ?

Рашэнне

1) Прааналізуем ураўненне рэакцыі акіслення спірту да карбонавай кіслаты ў агульным выглядзе:



$$45 : (14n + 18) = 55,5 : (14n + 32);$$

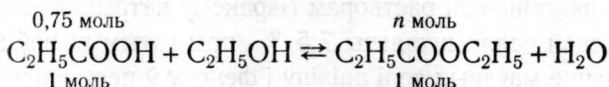
$$n = 3.$$

Значыць, формула насычанай карбонавай кіслаты $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) = 74 \text{ г/моль}; \quad n = \frac{m}{M};$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) = 55,5 \text{ г} : 74 \text{ г/моль} = 0,75 \text{ моль}.$$

2) Па ўраўненні рэакцыі этэрыфікацыі вызначаем хімічную колькасць эфіру і далей яго масу:



$$n(\text{эфіру}) = 0,75 \text{ г}.$$

Формула эфіру $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$; $M(\text{эфіру}) = 102 \text{ г/моль}$;

$$m(\text{эфіру}) = 102 \text{ г/моль} \cdot 0,75 \text{ моль} = 76,5 \text{ г}.$$

Адказ: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$; $n(\text{эфіру}) = 0,75 \text{ моль}$; $m(\text{эфіру}) = 76,5 \text{ г}$.

685. Пры ўзаемадзеянні невядомага насычанага аднаатамнага спірту і карбонавай кіслаты, якая атрымліваецца пры акісленні гэтага спірту, утварыўся складаны эфір. Вызначце формулу эфіру, калі вядома, што пры спальванні пары карбонавай кіслаты хімічнай колькасцю 0,14 моль, якая выкарыстоўваецца для сінтэзу эфіру, атрыманы вуглякіслы газ, які быў прапушчаны праз раствор гідраксиду калію аб'ёмам $96,72 \text{ см}^3$ з масавай доляй шчолачы 0,26 (шчыльнасць $1,247 \text{ г/см}^3$) з утварэннем сярэдняй солі.

686. Адносная шчыльнасць пары складанага эфіру насычанай аднаасноўнай карбонавай кіслаты і насычанага ад-

наатамнага спірту па кіслародзе роўна 2,75. Пры гідролізе эфіру ўтвараюцца два арганічныя злучэнні, пры згаранні якіх, узятых у роўных хімічных колькасцях, утвараюцца аднолькавыя аб'ёмы (н. у.) вуглякіслага газу. Вызначце малекулярную формулу складанага эфіру і напішыце структурную формулу.

Аміны

687. Сумесь метыламіну і дыметыламіну масай 49,8 г прарэагавала з раствором сернай кіслаты аб'ёмам 266,7 см³ (шчыльнасць 1,26 г/см³) з масавай доляй кіслаты 35 %. Вызначце хімічную колькасць метыламіну і дыметыламіну ў сумесі.

Прыклад 30. Праз сумесь аніліну, фенолу і бензолу масай 200 г прапусцілі сухі хлоравадарод. Пасля рэакцыі маса сумесі паменшылася на 8,37 г. Затым на сумесь, што засталася, падзейнічалі раствором гідраксиду натрыю масай 120 г з масавай доляй шчолачы 7,5 %, пры гэтым выпаў асадак. Вызначце масавыя долі аніліну і фенолу ў першапачатковай сумесі.

Дадзена:

$$m(\text{сумесі}) = 200 \text{ г}$$

$$\Delta m = 8,37 \text{ г}$$

$$m(\text{раств.}) = 120 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 0,075$$

$$\omega(\text{аніліну}) = ?$$

$$\omega(\text{фенолу}) = ?$$

Рашэнне

1) Памяншэнне масы сумесі на 8,37 г пасля рэакцыі з салянай кіслатой адбываецца за кошт аніліну.

Значыць, у першапачатковай сумесі быў анілін масай 8,37 г.

Масавая доля аніліну роўна:

$$\omega = m(\text{рэч.}) : m(\text{сумесі});$$

$$\omega(\text{аніліну}) = 8,37 \text{ г} : 200 \text{ г} = 0,04185,$$

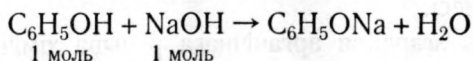
$$\text{або } 4,185 \text{ \%}.$$

2) Гідраксід натрыю ўзаемадзейнічае з фенолам у мольных адносінах 1 : 1, значыць, іх хімічныя колькасці роўны:

$$n = \frac{m}{M}; M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль};$$

$$m(\text{NaOH}) = 120 \text{ г} \cdot 0,075 = 9 \text{ г};$$

$$n(\text{NaOH}) = 9 \text{ г} : 40 \text{ г/моль} = 0,225 \text{ моль.}$$



$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,225 \text{ моль.}$$

3) Визначаєм масу і масавую долю фенолу ў сумесі:

$$M(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 94 \text{ г/моль};$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,225 \text{ моль} \cdot 94 \text{ г/моль} = 21,15 \text{ г};$$

$$\omega(\text{фенолу}) = 21,15 \text{ г} : 200 \text{ г} = 0,10575, \\ \text{або } 10,575 \text{ \%}.$$

$$\text{Адказ: } \omega(\text{аніліну}) = 4,185 \text{ \%}; \omega(\text{фенолу}) = 10,575 \text{ \%}.$$

688. Праз сумесь аніліну, фенолу і бензолу масай 180 г прапусцілі ток сухога хлоравадароду. Асадак масай 44,03 г, які пры гэтым утварыўся, адфільтравалі. Фільтрат, апрацаваны водным растворам гідраксиду калію, падзяліўся на два слоі. Верхні слой з арганічным рэчывам аддзялілі, яго маса паменшылася на 123,73 г. Визначце масавую долю аніліну і бензолу ў першапачатковай сумесі.

689. У рэакцыі першаснага насычанага аміну з хлоравадародам утварылася соль з масавай доляй хлору 37,17 %. Визначце формулу аміну.

690. Да сумесі аніліну, фенолу і бензолу прылілі лішак раствору броду ў тэтрахларыдзе метану, пры гэтым утварыўся асадак масай 26,46 г. Пры апрацоўцы сумесі такой жа масы растворам гідраксиду калію ўтварылася соль масай 7,92 г, а ў рэакцыі такой жа масы сумесі з вадародам атрыманы цыклагексан масай 30,24 г. Визначце мольныя суадносіны рэчываў у першапачатковай сумесі і масу сумесі.

691. Пры нітраванні бензолу хімічнай колькасцю 5 моль сумесцю канцэнтраваных азотнай і сернай кіслот было атрымана монанітравытворнае з выхадам прадукту рэакцыі 95 %. Які аб'ём вадкага аміну (шчыльнасць $1,022 \text{ г/см}^3$) можа быць атрыманы пры аднаўленні нітравытворнага бензолу, калі практычны выхад аміну ў рэакцыі роўны 0,8?

692. Пры згаранні сумесі метыламіну і этыламіну хімічнай колькасцю 0,45 моль зрасходаваны кісларод аб'ёмам

(н. у.) $27,72 \text{ дм}^3$. Выхадзе аб'ёмныя долі амінаў у першапачатковай сумесі.

693. Для згарання арганічнага рэчыва хімічнай колькасцю 2 моль спатрэбіўся кісларод хімічнай колькасцю 7,5 моль. У выніку згарання ўтварыўся аксід вугляроду(IV) хімічнай колькасцю 4 моль, азот хімічнай колькасцю 1 моль, вада хімічнай колькасцю 7 моль. Выхадзе формулу невядомага азотзмяшчальнага рэчыва.

694. У выніку згарання арганічнага азотзмяшчальнага злучэння масай 6,75 г утварыліся аксід вугляроду(IV) аб'ёмам (н. у.) $6,72 \text{ дм}^3$, вада масай 9,45 г і азот аб'ёмам (н. у.) $1,68 \text{ дм}^3$. Выхадзе формулу невядомага злучэння, шчыльнасць пары якога роўна $2,009 \text{ г/дм}^3$.

695. Пры згаранні метыламіну ўтварыліся газападобныя прадукты хімічнай колькасцю 0,375 моль. Выхадзе масу аміну, які згарэў.

696. Пры згаранні пары невядомага першаснага аміну масай 11,16 г утварыліся вада масай 7,56 г і аксід вугляроду(IV) масай 31,68 г. Масавая доля азоту ў аміне роўна 15,053 %. Выхадзе формулу аміну.

697. Спалілі невядомы аліфатычны амін хімічнай колькасцю 0,4 моль. Пры гэтым утварылася газападобная сумесь рэчываў аб'ёмам (н. у.) $13,44 \text{ дм}^3$. Пасля прапускання сумесі праз раствор шчолачы аб'ём (н. у.) яе паменшыўся на $8,96 \text{ дм}^3$. Выхадзе формулу аміну.

698. Спалілі амін аліфатычнага рада масай 7,08 г, а прадукты згарання прапусцілі праз раствор шчолачы. Пры гэтым са шчолаччу не прараэагаваў газ хімічнай колькасцю 0,06 моль ад агульнай хімічнай колькасці газападобных прадуктаў згарання аміну. Выхадзе малекулярную формулу аміну і напішыце тры структурныя формулы ізамераў амінаў.

699. У рэакцыі жалезных стружак з растворам салянай кіслаты аб'ёмам 200 см^3 з малярнай канцэнтрацыяй хлоравадароду, роўнай $0,45 \text{ моль/дм}^3$, атрыманы вадарод, які затрацілі на аднаўленне нітрабензолу. Выхадзе масу атрыманага аніліну.

700. Этыламін у прамысловасці атрымліваюць у рэакцыі аміяку з аднаатамным спіртам. Выхадзе, які аб'ём (н. у.)

займе этыламін, атрыманы пры ўзаемадзеянні раствору этанолу масай 381,8 кг з масавай доляй спірту 96 % з аміякам аб'ёмам (н. у.) 183,68 м³, калі аб'ёмная доля выхаду аміну складае 0,88 ад тэарэтычнага.

701. Сумесь этыламіну з метанам прапусцілі праз раствор саянай кіслаты, узяты з лішкам. Пасля гэтага аб'ём сумесі газаў паменшыўся на 34 %. Вылічыце масавыя долі рэчываў у зыходнай сумесі газаў.

702. Вызначце формулу першаснага насычанага аміну, калі вядома, што пры ўзаемадзеянні яго з бромавадародам утвараецца соль, якая змяшчае па масе 57,14 % броду.

703. Для нейтралізацыі спіртавога раствору сумесі аніліну і фенолу масай 73,88 г спатрэбіўся раствор гідраксиду калію аб'ёмам 28,3 см³ (шчыльнасць 1,186 г/см³) з масавай доляй шчолачы 20 %. Пры дабаўленні да аналагічнай сумесі масай 18,47 г раствору броду ў тэтрахларыдметане выпаў асадак масай 16,53 г. Вызначце хімічную колькасць аніліну і фенолу ў першапачатковым растворе.

704. Праз сумесь бензолу, аніліну і фенолу масай 21,8 г прапусцілі сухі хлоравадарод, пры гэтым выпаў асадак масай 12,95 г. Для рэакцыі з такой жа масай сумесі спатрэбіўся раствор гідраксиду калію аб'ёмам 7,24 см³ (шчыльнасць 1,288 г/см³) з масавай доляй шчолачы 0,3. Вызначце хімічную колькасць рэчываў у зыходнай сумесі.

Амінакіслоты

705. Сумесь амінавоцатнай і воцатнай кіслот прарэагавала з гідраксідам натрыю масай 20 г. Вызначце хімічную колькасць амінавоцатнай кіслаты ў першапачатковай сумесі, ведаючы, што маса воцатнай кіслаты ў ёй у 2 разы меншая, чым амінавоцатнай.

706. Напішыце ўмоўныя схемы ўсіх магчымых трыпептыдаў, якія змяшчаюць па адным астатку амінакіслот гліцыну, аланіну, фенілаланіну, выкарыстоўваючы першыя англійскія літары ўмоўных абазначэнняў амінакіслот. Растлумачце, чаму лік трыпептыдаў быў бы большым, калі б трыпептыды запісвалі праз структурныя формулы амінакіслот.

Прыклад 31. З трыпептыдам масай 15,12 г, утвораным адной α -амінакіслатай з замяшчальнікам у выглядзе алкільнай групы, прарабілі шчолачны гідроліз. У выніку гідролізу атрымалі каліевую соль α -амінакіслаты масай 27,12 г. Вызначце формулу α -амінакіслаты.

Дадзена:

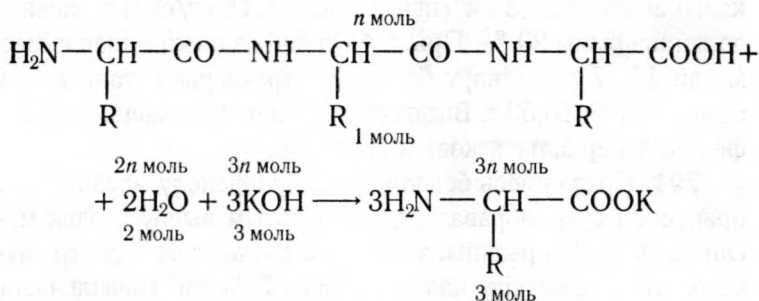
$$m(\text{трыпептыду}) = 15,12 \text{ г}$$

$$m(\text{солі}) = 27,12 \text{ г}$$

Формула амінакіслаты — ?

Рашэнне

1) У працэсе шчолачнага гідролізу трыпептыду, утворанага адной α -амінакіслатай, з 1 моль трыпептыду ўтвараецца 3 моль солі з-за далучэння 2 моль вады і далейшай рэакцыі з 3 моль шчолачы:



Значыць, павелічэнне масы ў выніку рэакцыі адбылося з-за далучэння вады і замяшчэння ў саставе амінакіслаты атама вадароду ў групе $-\text{COOH}$ на атам калію. Розніца мас рэчываў роўна 12 г ($27,12 - 15,12$).

2) Дапусцім, што гідроліз прарабілі з n моль трыпептыду, тады да трыпептыду далучыліся $2n$ моль вады і ў $3n$ моль амінакіслаты $3n$ моль атамаў вадароду замясціліся на $3n$ моль атамаў калію.

Ведаючы розніцу мас і з-за чаго яна адбылася, запішам алгебраічнае ўраўненне, рашаючы якое, знойдзем хімічную колькасць трыпептыду:

$$n = \frac{m}{M}; M(\text{K}) = 39 \text{ г/моль}; M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{H}) = 1 \text{ г/моль};$$

$$2n \cdot 18 + 3n \cdot 38 = 12; n = 0,08;$$

$$n(\text{трыпептыду}) = 0,08 \text{ моль.}$$

3) Выводим малярную масу трыпептыду, а затым малярную масу і формулу амінакіслаты:

$$\begin{aligned} M(\text{трыпептыду}) &= 15,12 \text{ г} : 0,08 \text{ моль} = 189 \text{ г/моль}; \\ M(\text{амінакіслаты}) &= \\ &= (189 \text{ г/моль} + 2 \cdot 18 \text{ г/моль}) : 3 = 75 \text{ г/моль.} \end{aligned}$$

Па агульнай формуле α -амінакіслот з алкільнай групай $C_nH_{2n+1}NO_2$ выводим формулу амінакіслаты:

$$\begin{aligned} M_r(C_nH_{2n+1}NO_2) &= 75; \\ 14n + 47 &= 75; n = 2; C_2H_5NO_2. \end{aligned}$$

Формула α -амінакіслаты $CH_2(NH_2)COOH$.

Адказ: $CH_2(NH_2)COOH$.

707. З дыпептыдам масай 67,2 г, утвораным з адной α -амінакіслаты, правялі кіслотны гідроліз у прысутнасці салянай кіслаты. У выніку гідролізу атрымалі соль α -амінакіслаты масай 105,42 г. Выводим формулу амінакіслаты.

708. Напішыце ўраўненні рэакцый атрымання амінавоцатнай кіслаты з метану: метан $\rightarrow$ хлорметан $\rightarrow$ А $\rightarrow$ этылен $\rightarrow$ этанол $\rightarrow$ Б $\rightarrow$ воцатная кіслата $\rightarrow$ В $\rightarrow$ амінавоцатная кіслата.

709. З воцатнай кіслаты масай 64,8 г атрымалі хлорвоцатную кіслату, праз якую прапусцілі аміяк аб'ёмам (н. у.) 38,752 дм³. Выводим хімічную колькасць амінавоцатнай кіслаты, атрыманай пры выхадзе прадукту рэакцыі 0,8 у кожным выпадку.

710. З амінакіслаты масай 42,9 г пад дзеяннем метанолу і сухога хлоравадароду атрымана злучэнне Б, малекулярная формула якога $C_{10}H_{14}NO_2Cl$. Выхад прадукту рэакцыі роўны 0,82. Напішыце адну з магчымых структурных формул амінакіслаты і вылічыце масу злучэння Б, якое ўтвараецца ў выніку гэтай рэакцыі.

711. Хлорвоцатную кіслату масай 22,68 г апрацавалі аміякам, а затым праз раствор прапусцілі хлоравадарод. Выводим масу канчатковага прадукту, выхад якога ў другой рэакцыі роўны 0,92 ад тэарэтычна магчымага.

712. Сумесь амінакіслаты і першаснага насычанага аліфатычнага аміну масай 9,78 г, узятых у мольных адносінах 3 : 1, прарэагавала з раствором саяянай кіслаты аб'ёмам 50 см³ з малярнай канцэнтрацыяй хлоравадароду, роўнай 2,4 моль/дм³. Амінакіслата і амін змяшчаюць аднолькавы лік атамаў вугляроду ў малекуле. Вызначце якасны і колькасны састаў першапачатковай сумесі. Напішыце структурныя формулы амінакіслаты і аміну.

713. Напішыце структурную формулу складанага эфіру α-амінакіслаты (агульная формула такога эфіру $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{R}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-\text{O}-\text{R}_1$), масавая доля азоту ў якім роўна 0,1573.

714. Сумесь масай 89 г, якая складаецца з метыламіну, амінавоцатнай кіслаты і этылавага эфіру воцатнай кіслаты, можа прарэагаваць з хлоравадародам аб'ёмам (н. у.) 13,44 дм³. Аналагічная сумесь, але ўдвая меншай масы, можа прарэагаваць з раствором гідраксиду калію аб'ёмам 156,25 см³ з малярнай канцэнтрацыяй шчолачы 3,2 моль/дм³. Вылічыце масавую долю амінавоцатнай кіслаты ў зыходнай сумесі.

ТЭСТАВЫЯ ЗАДАННІ

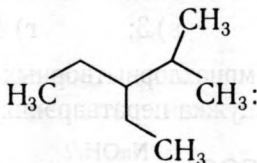
Алканы

Тэст 1А

1. Па сістэматычнай наменклатуры алкан, які змяшчае ў сваёй малекуле тры атамы вугляроду, называюць:

- а) прапанам; в) бутанам;
- б) пентанам; г) этанам.

2. Адзначце лік атамаў вадароду ў малекуле рэчыва



- а) 15; в) 17;
- б) 16; г) 18.

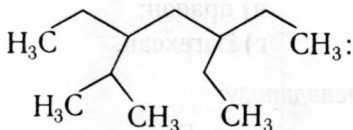
3. Валентны вугал $C-C-C$ у малекуле прапану роўны:

- а) 180° ; в) 109° ;
- б) 120° ; г) 90° .

4. Вызначце малекулярную формулу алкану, масавая доля вугляроду ў якім роўна 0,8:

- а) CH_4 ; в) C_3H_8 ;
- б) C_2H_6 ; г) C_4H_{10} .

5. Назавіце па сістэматычнай наменклатуры злучэнне, формула якога



- а) 3-ізапрапіл-5-этылгептан;
- б) 2-метыл-3,5-дыэтылгептан;
- в) 3-прапіл-5-этылгептан;
- г) 2-метыл-3,5-дыэтылгексан.

6. Узаемадзеянне 1 моль метану з 2 моль броду пры апраменьванні святлом прыводзіць у асноўным да ўтварэння:

- а) дыбромметану; в) трыбромметану;
б) бромметану; г) тэтрабромметану.

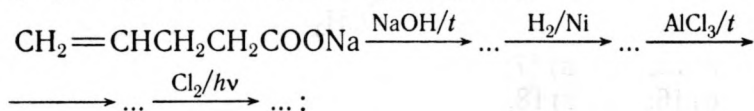
7. Пры награванні пентану ў прысутнасці хларыду алюмінію ўтвараецца:

- а) бутан; в) 2-метылпрапан;
б) прапан; г) 2-метылбутан.

8. Вызначце лік молей хлору, неабходнага для атрымання 1 моль хлараформу з метану пры апраменьванні святлом:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

9. Вызначце лік монахлорвытворных канчатковага прадукту наступнага ланцужка ператварэнняў



- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

10. Вызначце лік магчымых арганічных прадуктаў рэакцыі дэгідрацыклізацыі 3-метылактану, якія з'яўляюцца гамолагамі цыклагексану:

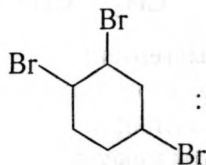
- а) 2; б) 3; в) 1; г) 4.

Тэст 1Б

1. Адзначце няправільную назву злучэння па сістэматычнай наменклатуры:

- а) ізапентан; в) прапан;
б) ізабутан; г) ізагексан.

2. Назва вуглевадароду:



- а) 1,3,4-трыбромцыклагексан;
- б) 1,2,4-трыбромцыклагексан;
- в) 1,2,5-трыбромцыклагексан;
- г) 1,3,6-трыбромцыклагексан.

3. Вызначце назву злучэння, для якога магчыма існаванне ізамеру:

- а) метан; в) прапан;
- б) этан; г) бутан.

4. Пры ўзаемадзеянні 2,2-дыметылпрапану хімічнай колькасцю 1 моль з 1 моль хлору пры асвятленні УФ-святлом утвараецца ізамераў:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

5. Адзначце лік ізамераў з малекулярнай формулай C_7H_{16} :

- а) 7; б) 8; в) 9; г) 10.

6. Адзначце статыстычны выхад 2-хлорпрапану з прапану пры яго ўзаемадзеянні з хлорам пры апраменьванні святлом (актыўнасць усіх атамаў лічыць аднолькавай):

- а) 90 %; б) 75 %; в) 55 %; г) 25 %.

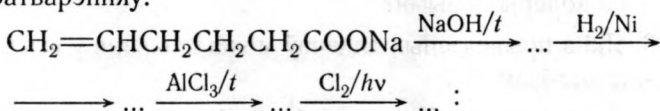
7. Пры галагенаванні і асвятленні УФ-святлом цыклапентану ўтварыўся ў нязначнай колькасці вуглевадарод, масавая доля вугляроду ў якім роўна 0,8696. Адзначце яго малекулярную формулу:

- а) C_5H_8 ; б) $C_{10}H_{18}$; в) C_5H_{12} ; г) $C_{10}H_{16}$.

8. Адзначце лік монахлорвытворных, якія ўтвараюцца пры хлараванні і апраменьванні святлом 2-метылпентану:

- а) 3; б) 4; в) 5; г) 6.

9. Адзначце лік монахлорвытворных, якія ўтвараюцца пры хлараванні канчатковага прадукту наступнага ланцужка ператварэнняў:



- а) 4; б) 2; в) 5; г) 3.

10. Адзначце назву асноўнага прадукту дэгідрацыклізацыі 4-этылгептану:

- а) 1,2-дыэтылцыклапентан і 1-прапілцыклагексан;
- б) 1-метыл-3-этылцыклагексан і 1-прапілцыклагексан;
- в) 1-прапілцыклагексан;
- г) 1,2-дыэтылцыклапентан.

Алкены і дыены

Тэст 2А

1. Алкен, які змяшчае тры атамы вугляроду ў саставе малекул, называюць:

- а) этэн; в) бутэн-1;
- б) прапен; г) пентэн-1.

2. Які з названых тыпаў рэакцый найбольш характэрны для алкенаў:

- а) замяшчэнне; в) далучэнне;
- б) адшчапленне; г) раскладанне?

3. Адзначце канчатковы прадукт узаемадзеяння этэну з разбаўленым растворам перманганату калію пры нізкай тэмпературы:

- а) этыленгліколь; в) гліцэрына;
- б) этанол; г) воцатны альдэгід.

4. Вінілхларыд у прамысловасці ў асноўным атрымліваюць з:

- а) метану; в) прапену;
- б) этану; г) этэну.

5. Як практычна даведацца, ці змяшчаюцца ненасычаныя вуглевадароды ў бытавым газе:

- а) па паху;
- б) прапусціць газ праз раствор KMnO_4 ;
- в) прапусціць газ праз раствор шчолачы;
- г) па колеры полымя?

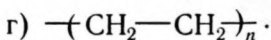
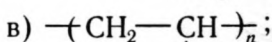
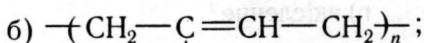
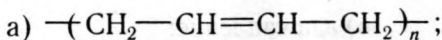
6. Які з прыведзеных алкенаў можа існаваць у выглядзе *цыс-транс*-ізамераў:

- а) 2-метылбутэн-2; в) бутэн-1;
- б) бутэн-2; г) 2-метылпрапен?

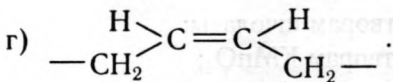
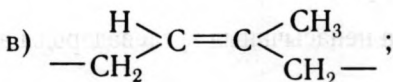
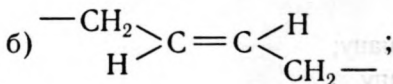
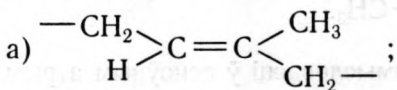
7. При пропусканні етилену через розчин бромової кислоти маса бутенки з бромом збільшилася на 7 г. Об'єм (н. у.) (дм^3) пропущеного етилену роїни:

- а) 5,6; б) 2,8; в) 1,4; г) 0,7.

8. Адрозніваєцца високай хімічнай трываласцю полімер, структурная формула якога:



9. Адзначце структурную формулу фрагменту поліізапрэну цыс-канфігурацыі:



10. Узаемадзеянне бутадыену-1,3 хімічнай колькасцю 1 моль з вадародам хімічнай колькасцю 1 моль прыводзіць да ўтварэння:

а) бутану;

б) бутэну-1;

в) бутэну-2;

г) сумесі бутэну-1 і бутэну-2.

Тэст 2Б

1. Вызначце прасторавую форму малекулы этылену:

- а) тэтраэдрычная; в) плоская;
- б) пірамідальная; г) рабмічная.

2. Які з названых тыпаў рэакцый найбольш характэрны для дыенаў:

- а) далучэнне; в) адшчапленне;
- б) замяшчэнне; г) акісленне?

3. Адзначце канчатковы прадукт узаемадзеяння бутадыену-1,3 з лішкам вадароду:

- а) бутан; в) бутэн-2;
- б) бутэн-1; г) прапен.

4. Адзначце формулу дывінілу:

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

5. Бутадыен-1,3 у прамысловасці ў асноўным атрымліваюць з:

- а) метану; в) прапану;
- б) этану; г) бутану.

6. Якаснай рэакцыяй на ненасычаныя вуглевадароды алкены і дыены з'яўляецца:

- а) узаемадзеянне з растворам шчолачы;
- б) узаемадзеянне з растворам KMnO_4 ;
- в) узаемадзеянне з растворам гідраксиду кальцыю;
- г) узаемадзеянне з растворам гідраксиду медзі(II).

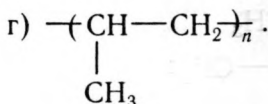
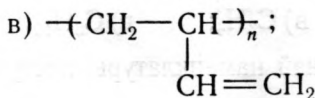
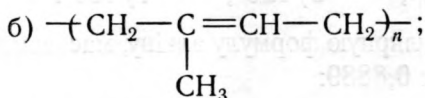
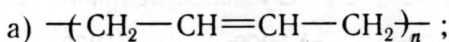
7. Які з прыведзеных алкенаў можа існаваць у выглядзе *цыс-транс*-ізамераў:

- а) 1,2-дыбромэтэн;
- б) 1,1-дыбромэтэн;
- в) 1,1-дыбромпрапен;
- г) 1,1,2-трыбромпрапен?

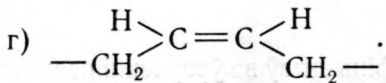
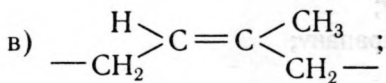
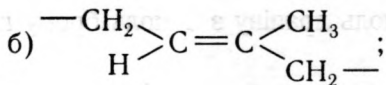
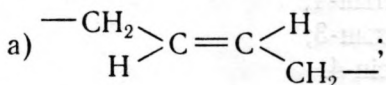
8. Калі вядома, што алкен масай 11,2 г можа аб'ясколе-рыць бромную вадку хімічнай колькасцю 0,2 моль, то яго адносна малекулярная маса роўна:

- а) 28; б) 42; в) 56; г) 112.

9. Адрозніваецца высокай хімічнай трываласцю полімер, структурная формула якога:



10. Адзначце структурную формулу фрагменту полііза-прэну *транс*-канфігурацыі:



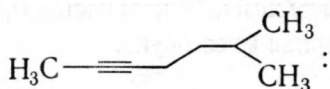
Алкiны

Тэст 3А

1. Па сістэматычнай наменклатуры алкін, якія змяшчае ў састве малекул тры атамы вугляроду, называюць:

- а) этын; б) бутын; в) прапін; г) пентын.

2. Вызначце лік атамаў вадароду ў рэчыве, формула якога



а) 13; б) 14; в) 15; г) 16.

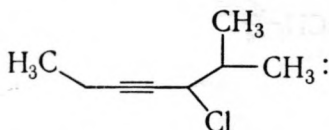
3. Валентны вугал $\text{C}-\text{C}-\text{C}$ у малекуле прапіну роўны

а) 90° ; б) 109° ; в) 120° ; г) 180° .

4. Адзначце малекулярную формулу алкіну, масавая доля вугляроду ў якім роўна 0,8889:

а) C_4H_6 ; б) C_5H_8 ; в) C_3H_4 ; г) C_6H_{10} .

5. Назавіце па сістэматычнай наменклатуры наступнае злучэнне



а) 5-хлор-6-метылгексін-3;
б) 2-метыл-3-хлоргептын-4;
в) 6-метыл-5-хлоргептын-3;
г) 2-метыл-6-хлоргексін-4.

6. Узаемадзеянне 1 моль прапіну з 2 моль броду пры-
водзіць да ўтварэння:

а) 1,2-дыбромпрапену;
б) 1,1,2,2-тэтрабромпрапану;
в) дыбромпрапену;
г) 1-бромпрапену.

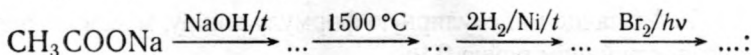
7. Вызначце суму каэфіцыентаў ва ўраўненні рэакцыі га-
рэння бутэну-2:

а) 27; б) 25; в) 23; г) 21.

8. Адзначце назву прадукту далучэння 1 моль броду да
1 моль этыну:

а) *цыс*-1,2-дыбромэтэн; в) бромэтэн;
б) бромэтын; г) *транс*-1,2-дыбромэтэн.

9. Адзначце малекулярную формулу канчатковага прадукту наступнага ланцужка ператварэнняў:



- а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$; б) CH_3Br ; в) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$; г) C_2H_4 .

10. Адзначце хімічную колькасць вадароду, які можа поўнасна далучыцца да прадукту дымерызацыі ацэтылену:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

Тэст 3Б

1. Даўжыня трайнай сувязі $\text{C}\equiv\text{C}$ роўна (у нм):

- а) 0,120; б) 0,134; в) 0,140; г) 0,154.

2. Вызначце няправільную назву злучэння па сістэматычнай наменклатуры:

- а) этын; в) хлорэтын;
б) прапін; г) бутын.

3. Знайдзіце назву злучэння, для якога магчыма існаванне ізамеру алкіну:

- а) прапін; в) бутын-1;
б) этын; г) бромэтын.

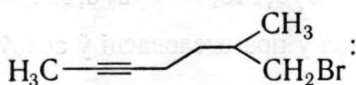
4. Пры ўзаемадзеянні этыну хімічнай колькасцю 1 моль з 1 моль хлору ўтвараецца:

- а) 1,1,2,2-тэтрахлорэтан; в) хлорэтын;
б) 1,2-дыхлорэтэн; г) тэтрахлорэтан.

5. Адзначце лік усіх ізамераў з малекулярнай формулай C_3H_4 :

- а) 4; б) 2; в) 5; г) 3.

6. Назва вуглевадароду, формула якога



- а) 1-бром-2-метылгексін-5;
б) 7-бром-6-метылгептын-2;

в) 1-бром-2-метылгептын-5;

г) 7-бром-6-метылгексін-2.

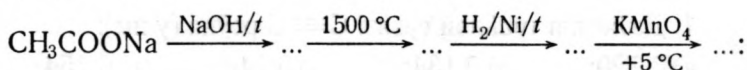
7. Адзначце малекулярную формулу алкіну, масавая доля вугляроду ў якім роўна 0,9:

а) C_5H_8 ; б) C_4H_6 ; в) C_3H_4 ; г) C_2H_2 .

8. Адзначце суму каэфіцыентаў у рэакцыі няпоўнага згарання прапіну:

а) 19; б) 17; в) 12; г) 10.

9. Адзначце малекулярную формулу канчатковага прадукту наступнага ланцужка ператварэнняў:



а) C_2H_6 ; б) C_2H_4 ; в) $C_2H_4O_2$; г) $C_2H_6O_2$.

10. Адзначце адносную малекулярную масу прадукту цыклізацыі прапіну:

а) 120; б) 106; в) 92; г) 78.

Ароматычныя злучэнні

Тэст 4А

1. Метылбензол інакш называюць:

а) толам; в) талуолам;

б) кумолам; г) ксілолам.

2. Які з паказаных тыпаў рэакцый найбольш характэрны для арэнаў:

а) замяшчэнне; в) далучэнне;

б) адшчапленне; г) перагрупоўка?

3. Даўжыня $C-C$ -сувязей у малекуле бензолу роўна (у нм):

а) 0,154; б) 0,140; в) 0,134; г) 0,120.

4. Вінілбензол у прамысловасці ў асноўным атрымліваюць з:

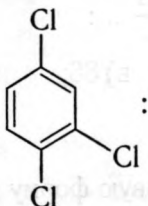
а) бензолу; в) ізапрапілбензолу;

б) этылбензолу; г) прапілбензолу.

5. Гідрыраванне бензолу прыводзіць да ўтварэння:

- а) гексану; в) цыклагексану;
б) талуолу; г) ацэтылену.

6. Назавіце па сістэматычнай наменклатуры злучэнне, формула якога



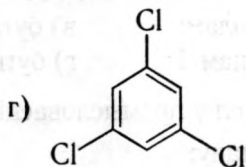
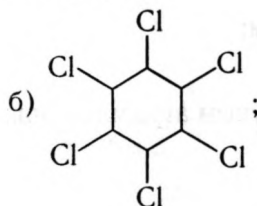
- а) 1,2,4-трыхлорбензол; в) 1,2,5-трыхлорбензол;
б) 1,3,4-трыхлорбензол; г) 1,4,6-трыхлорбензол.

7. У рэакцыі бензолу масай 15,6 г з бромам у прысутнасці броміду алюмінію ўтвараецца бромбензол хімічнай колькасцю (моль):

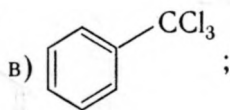
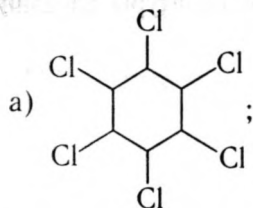
- а) 0,8; б) 0,6; в) 0,4; г) 0,2.

8. Пры ўзаемадзеянні 1 моль бензолу і 3 моль хлору пры апраменьванні святлом утвараецца:

- а) C_6H_5Cl ; в) $C_6H_4Cl_2$;

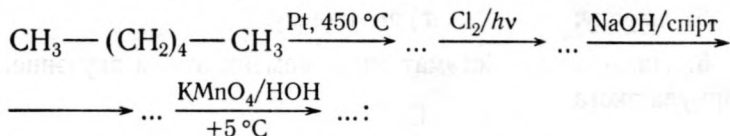


9. Пры ўзаемадзеянні 1 моль метылбензолу з 3 моль хлору пры апраменьванні святлом утвараецца:



- б) $C_6H_5CH_2Cl$; г) $C_6H_5CHCl_2$.

10. Адзначце адносную малекулярную масу канчатковага прадукту наступнага ланцужка ператварэнняў:



- а) 116; б) 100; в) 86; г) 82.

Тэст 4Б

1. Вызначце прасторавую форму малекулы бензолу:

- а) тэтраэдрычная; в) плоская;
б) пірамідальная; г) рабiчная.

2. Валентны вугал $\text{C} - \text{C} - \text{H}$ у малекуле бензолу роўны:

- а) 109° ; б) 180° ; в) 90° ; г) 120° .

3. Адзначце канчатковы прадукт узаемадзеяння бензолу з лішкам вадароду:

- а) ацэтылен; в) гексан;
б) цыклагексан; г) прапан.

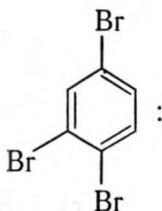
4. Бромная вада не рэагуе з:

- а) бензолам; в) бутадыенам;
б) бутэнам-1; г) бутынам-2.

5. Бензол у прамысловасці ў асноўным атрымліваюць:

- а) з метану;
б) з ацэтылену;
в) з нафты;
г) перагонкай каменнавугальнай смалы.

6. Назавіце па сістэматычнай наменклатуры злучэнне, формула якога



- а) 1,4,5-трибромбензол; в) 1,2,5-трибромбензол;
 б) 1,2,4-трибромбензол; г) 1,3,4-трибромбензол.

7. Ці можа 1,2-дибромбензол існаваць у выглядзе *цис-транс*-ізамераў:

- а) у некаторых выпадках; в) можа;
 б) няма адказу; г) не, не можа?

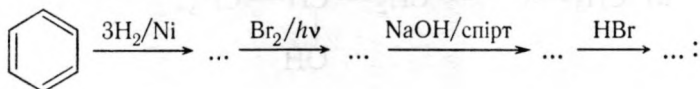
8. Адзначце масу (г) нітрабензолу, які ўтварыўся пры ўзаемадзеянні бензолу хімічнай колькасцю 0,3 моль з азотнай кіслотой у прысутнасці сернай кіслаты:

- а) 123; в) 36,9;
 б) 73,8; г) 21,3.

9. У якім становішчы малекулы метылбензолу будзе знаходзіцца атам хлору, калі адбудзецца рэакцыя метылбензолу з хлорам у прысутнасці хларыду алюмінію:

- а) у бакавым ланцугу; в) у ядры;
 б) у бакавым ланцугу і ў ядры; г) няма адказу?

10. Адзначце адносную малекулярную масу канчатковага прадукту наступнага ланцужка ператварэнняў:



- а) 163; б) 242; в) 82; г) 213.

Спірты

Тэст 5А

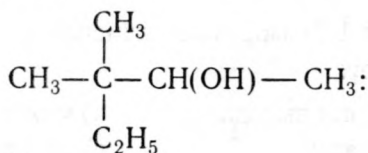
1. Да насычаных аднаатамных спіртоў адносіцца рэчыва:

- а) метанол; в) этиленгліколь;
 б) гліцэрына; г) цыклагексанол.

2. Адзначце агульную формулу, якая паказвае хімічную будову насычаных аднаатамных спіртоў:

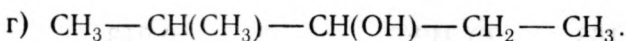
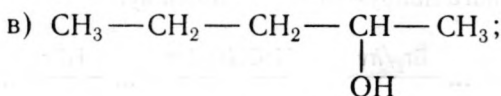
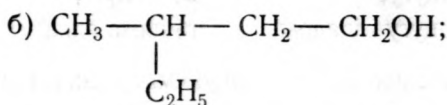
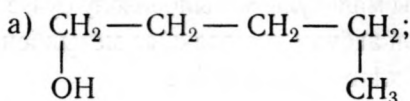
- а) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$; в) $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2$;
 б) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$; г) $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}(\text{OH})_3$.

3. Адзначце назву па правілах наменклатуры IUPAC злучэння, формула якога



- а) 3,3-диметылпентанол-4;
- б) 2-метыл-2-этылбутанол-3;
- в) 3-метыл-3-этылбутанол-2;
- г) 3,3-диметылпентанол-2.

4. Ізамерам пентанолу-1 з'яўляецца рэчыва, структурная формула якога:



5. Метанол у прамысловасці атрымліваюць у рэакцыі:

- а) далучэння вады да алкену;
- б) гідрыравання аксіду вугляроду(II);
- в) гідролізу галагеналкану;
- г) крэкінгу вуглевадароду.

6. Этанол узаемадзейнічае з кожным з рэчываў, формулы якіх:

- а) HNO_3 і H_2O ;
- б) HCl і H_2 ;
- в) NaOH і Na ;
- г) HBr і $\text{CH}_3\text{COOH}.$

7. Рэакцыя ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі немагчыма для:

- а) метанолу; в) бутанолу;
- б) этанолу; г) прапанолу.

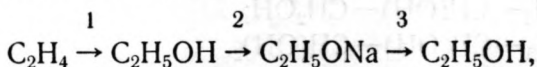
8. Гліцэрына ў адрозненне ад этанолу ўзаемадзейнічае з:

- а) свежаасаджаным гідраксідам медзі(II);
- б) натрыем;
- в) вадой;
- г) вадародам.

9. Адзначце, які аб'ём (н. у.) (дм³) вадароду вылучыцца ў рэакцыі метанолу масай 7,68 г з натрыем масай 5,06 г:

- а) 0,616; б) 1,232; в) 4,928; г) 2,464.

10. Формулы рэчываў 1, 2, 3, якія з'яўляюцца рэагентамі ў наступнай схеме ператварэнняў



запісаны ў радзе:

- а) NaOH, Na₂O, H₂O; в) H₂O, Na, H₂O;
- б) H₂O, NaOH, HCl; г) O₂, NaOH, HCl.

Тэст 5Б

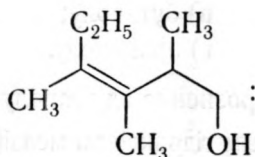
1. Функцыянальную групу —ОН змяшчаюць абодва рэчывы рада:

- а) этанол і этэн;
- б) этыленгліколь і этылен;
- в) метанол і гліцэрына;
- г) 2-метылбутанол-1 і 2-метылпрапан.

2. Да насычаных аднаатамных спіртоў адносіцца рэчыва, назва якога:

- а) бензілавы спірт;
- б) алілавы спірт;
- в) прапаргілавы спірт;
- г) прапілавы спірт.

3. Адзначце назву па правілах наменклатуры IUPAC злучэння, формула якога



- а) *транс*-2,3-дыметыл-4-этылпентэн-3-ол-1;
- б) *цыс*-2,3-дыметыл-4-этылпентэн-3-ол-1;
- в) *цыс*-3,4,5-трыметылгексен-3-ол-1;
- г) *цыс*-2,3,4-трыметылгексен-3-ол-1.

4. Гамолагам гліцэрыны з'яўляецца рэчыва, формула якога

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

5. Рэчыву, састаў якога $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, адпавядае наступны лік структурных ізамераў насычаных аднаатамных спіртоў:

- а) 4; б) 5; в) 6; г) 7.

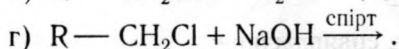
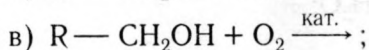
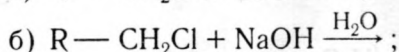
6. Схемы рэакцый замяшчэння запісаны ў радзе:

- а) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow$ і $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow$;
- б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$ і $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow$;
- в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ і $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow$;
- г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow$ і $\text{CH}_3\text{OH} + \text{K} \rightarrow$.

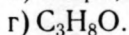
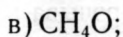
7. І этанол, і гліцэрына ўзаемадзейнічаюць з абодвума рэчывамі рада:

- а) гідраксід медзі(II) і натрый;
- б) азотная кіслата і хлоравадарод;
- в) воцатная кіслата і хларыд натрыю;
- г) кісларод і гідраксід медзі(II).

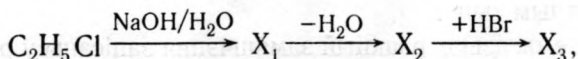
8. У рэакцыі ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі насычаных аднаатамных спіртоў утвараецца рэчыва такога ж класа, як і ў рэакцыі:



9. Визначте молекулярну формулу спирту, атриманого масой 40,48 г у реакції гідратації алкену масой 24,64 г:



10. Лік *сігма*-связей у молекулі речовини, атриманого у результаті наступних перетворень



родини:

а) 7;

б) 6;

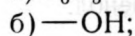
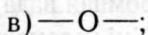
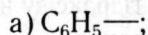
в) 10;

г) 4.

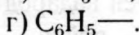
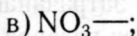
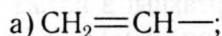
Фенолы

Тест 6А

1. У молекулі фенолу є функціональна група:



2. Фенільною групою називають групу атома:



3. У ароматичних бензолу фенол з'являється:

а) гомологам;

б) ізомерам;

в) речовинам іншого класу;

г) речовинам одного і того ж класу.

4. Пікровава кислота утворюється у реакції:

а) етиленгліколю і хлорвадароду;

б) бензолу і азотної кислоти;

в) фенолу і азотної кислоти;

г) фенолу і гідроксиду натрію.

5. Фенол гэтак жа, як і метанол, узаемадзейнічае з рэчывам, формула якога

- а) К; в) $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$;
б) KOH ; г) Br_2 .

6. Адзначце правільнае сцвярдженне:

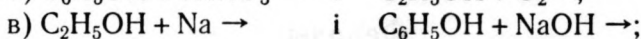
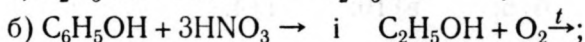
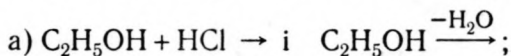
а) фенол у адрозненне ад этанолу не ўзаемадзейнічае са шчолачнымі металамі;

б) фенол — крышталічнае рэчыва ружовага колеру, не ядавітае;

в) у малекуле фенолу не існуе ўзаемнага ўплыву атамаў і груп атамаў;

г) малекулы фенолу дысацыіруюць у водных растворах па кіслотным тыпе.

7. Схемы дзвюх рэакцый замяшчэння запісаны ў радзе:



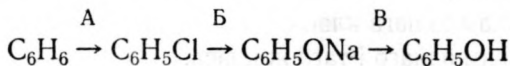
8. Адзначце лік усіх рэчываў з названых: азотная кіслата, хлоравадарод, вада, бромная вада, раствор гідраксиду натрыю, натрый, медзь, з якімі ўзаемадзейнічае фенол:

- а) 7; б) 6; в) 5; г) 4.

9. Маса (г) фенолу, затрачанага ў рэакцыі з натрыем, калі пры гэтым вылучыўся вадарод аб'ёмам (н. у.) $8,064 \text{ дм}^3$ з выходам прадукту 80 %, роўна

- а) 42,30; б) 33,84; в) 84,60; г) 67,68.

10. У схеме хімічных ператварэнняў



А, Б, В могуць быць рэчывамі, формулы якіх:

а) HCl (р-р), NaOH (р-р), H_2SO_4 (р-р);

б) Cl_2 , NaOH (р-р), HCl ;

в) Cl_2 , NaOH (цв.), H_2O ;

г) HCl , NaOH (р-р), HCl (р-р).

Тэст 6Б

1. Функцыянальная група такая ж, як і ў малекуле фенолу, ёсць у малекулах:

- а) этыленгліколю; в) феноляту натрыю;
- б) бензолу; г) 2-метылбутэну-1.

2. У водных растворах малекулы фенолу:

- а) дысацыруюць па асноўным тыпе;
- б) не дысацыруюць;
- в) дысацыруюць па кіслотным тыпе;
- г) праяўляюць амфатэрныя ўласцівасці.

3. Для якаснага выяўлення фенолу і гліцэрыны выкарыстоўваюць рэчывы, формулы якіх:

- а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ і Br_2 ;
- б) $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{O}$ і HNO_3 ;
- в) Na і HNO_3 ;
- г) $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ і $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

4. Кумол атрымліваюць у рэакцыі:

- а) бензолу з прапенам;
- б) фенолу з натрыем;
- в) феноляту натрыю з растворам вуглякіслага газу ў вадзе;
- г) фенолу з раствором хларыду жалеза(III) у вадзе.

5. Вызначце няправільнае сцвярджэнне:

- а) малекулы фенолу дысацыруюць у водных растворах па кіслотным тыпе;
- б) доказам таго, што фенол — вельмі слабая кіслата, з'яўляецца рэакцыя фенолятаў з гідраксідам натрыю;
- в) фенол — бясколернае крышталічнае рэчыва, вельмі ядавітае;
- г) пікрыная кіслата і 2,4,6-трынітрафенол — гэта адно і тое ж рэчыва.

6. Фенол у адрозненне ад метанолу не ўзаемадзейнічае з рэчывам, формула якога:

- а) Na ; б) O_2 ; в) H_2O ; г) $\text{HCl}(\text{r})$.

7. Визначте правильныя сцвярдженні: 1) фенолы, як і спірты, класіфікуюць на адна- і мнагаатамныя рэчывы; 2) фенол у адрозненне ад спіртоў узаемадзейнічае з каліем; 3) фенол, як і этанол, вадкасць; 4) для фенолу характэрны рэакцыі гідраксільнай групы і бензольнага кольца:

- а) 2 і 3; б) 3 і 4; в) 1 і 4; г) 1 і 2.

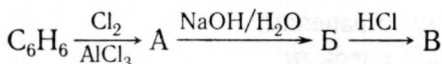
8. Фенол у адрозненне ад этанолу рэагуе з абодвума рэчывамі рада:

- а) гідраксідам калію і бромнай вадой;
б) натрыем і вадой;
в) воцатнай кіслотой і хлоравадародам;
г) бромнай вадой і бромавадародам.

9. У раствор фенолу ў бензоле масай 37,6 г з масавай доляй фенолу 14 % апусцілі натрый масай 1,196 г. Пры гэтым вылучыўся вадарод аб'ёмам (н. у.) (дм³):

- а) 1, 2544; б) 0,5824; в) 8,96; г) 4,48.

10. У схеме хімічных ператварэнняў



А, Б, В могуць быць адпаведна рэчывы:

- а) гексахлорцыклагексан, фенол, хлорбензол;
б) фенол, фенолят натрыю, бензол;
в) хлорбензол, фенолят натрыю, фенол;
г) хлорбензол, фенолят натрыю, хлорбензол.

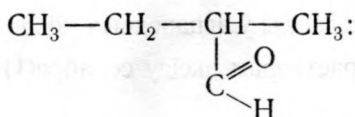
Альдэгіды

Тэст 7А

1. Адзначце функцыянальную групу альдэгідаў:

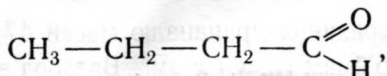
- а) —ОН; в) $\text{H} \begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{O} \end{array}$;
б) $\text{>C}=\text{O}$; г) $\text{R} \begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{O} \end{array}$.

2. Адзначце назву па правілах наменклатуры IUPAC злучэння, формула якога

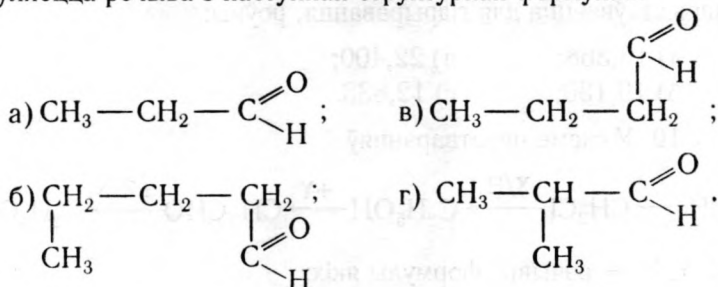


- а) 2-метылбутаналь; в) пентаналь;
б) 2-метыл-2-этылэтаналь; г) 1-бутылметаналь.

3. Ізамерам рэчыва, будова якога



з'яўляецца рэчыва з наступнай структурнай формулай:



4. Для якаснага вызначэння этаналю выкарыстоўваюць рэактыў:

- а) $\text{CuO}, t;$ в) $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O};$
б) $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O};$ г) $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{O}.$

5. Рэакцыі аднаўлення характэрны для рэчываў, запісаных у радзе:

- а) метану і метаналю; в) этаналю і этанолу;
б) этаналю і этану; г) метаналю і ацэтылену.

6. Этаналь можна атрымаць у рэакцыі:

- а) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{PdCl}_2};$ в) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow;$
б) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{5^\circ\text{C}};$ г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2 \longrightarrow.$

7. Адзначце формулу рэчыва, з якім узаемадзейнічаюць этаналь, этанол і этэн:

- а) $\text{H}_2\text{O};$ б) $\text{H}_2;$ в) $\text{O}_2;$ г) $\text{HCl}.$

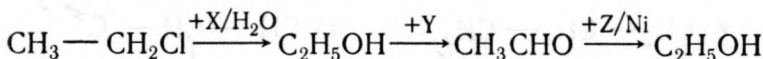
8. Акісліць альдэгіды ў адпаведныя кіслоты можна:

- а) аміячным растворам аксиду серабра(I) і алюмагідрыдам літыю;
- б) гідраксідам медзі(II) і вадародам;
- в) растворам перманганату калію і кіслародам паветра ў прысутнасці каталізатару;
- г) бромнай вадой і растворам хларыду жалеза(III).

9. Для гідрыравання прапаналю масай 47,56 г спатрэбіўся вадарод аб'ёмам (н. у.) x дм³. Вадарод змяшчае 4 % па аб'ёме прымесей. Аб'ём (н. у.) (дм³) сумесі газаў, які выкарыстоўваецца для гідрыравання, роўны:

- а) 13,368; в) 22,400;
- б) 19,130; г) 12,833.

10. У схеме ператварэнняў



X, Y, Z — рэчывы, формулы якіх:

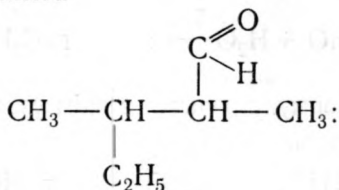
- а) CuO, NaOH, H₂O; в) H₂O, K₂Cr₂O₇, H₂;
- б) NaOH, H₂O, CuO; г) NaOH, CuO, H₂.

Тэст 7Б

1. Адзначце карбанільную групу:

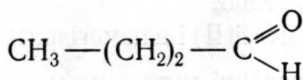
- а) $>\text{C}=\text{O}$; в) $\text{R} >\text{C}=\text{NH}$;
- б) $-\text{OH}$; г) $\text{H} >\text{C}=\text{O}$.

2. Адзначце назву па правілах наменклатуры IUPAC злучэння, формула якога



- а) 3-метылпентаналь-3;
- б) 2,3-дыметылпентаналь;
- в) 2-ізабутылпрапаналь;
- г) 2,3-дыметыл-3-этылпрапаналь.

3. Ізамерам рэчыва, будова якога



з'яўляецца:

- а) 2-метылпрапаналь;
- б) прапаналь;
- в) бутанол;
- г) пентаналь.

4. Для якаснага вызначэння альдэгідаў можна выкарыстаць пры награванні той жа рэактыў, што выкарыстоўваецца для якаснага вызначэння:

- а) этанолу;
- б) гліцэрыны;
- в) фенолу;
- г) этылену.

5. Да рэакцый гідрыравання адносяць рэакцыі, схемы якіх запісаны ў радзе:

- а) $\text{CH}_3 - \text{CHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}};$
- б) $\text{HCHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow ;$
- в) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow ;$
- г) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow .$

6. Воцатная кіслата ўтвараецца пры ўзаемадзеянні этаналу з:

- а) бромам;
- б) вадой;
- в) перманганатам калію;
- г) алюмагідрыдам літыю.

7. Вызначце лік усіх рэчываў з названых: вадарод, вада, гідраксід медзі(II), кісларод, бромная вада, аксід серабра(I) у аміячным растворе, з якімі ўзаемадзейнічае этаналь (А) і этэн (Б) з утварэннем устойлівага прадукту рэакцыі.

- а) А—4, Б—4;
- б) А—4, Б—3;
- в) А—5, Б—4;
- г) А—6, Б—3.

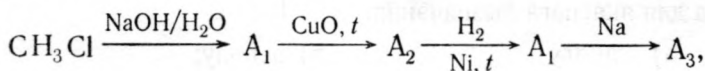
8. Атрымаць адзін і той жа прадукт можна ў рэакцыях этаналю з:

- а) аміячным растворам аксиду серабра(І) і вадародам;
- б) кіслародам паветра ў прысутнасці каталізатару і раствора перманганату калію;
- в) вадародам і вадой;
- г) гідраксідам медзі(ІІ) і алюмагідратам літыю.

9. Пры гідрыраванні метаналю маса вадароду, які праэгаваў, складала 5,4 % ад масы ўзятага метаналю. Вызначце практычны выхад прадукту рэакцыі:

- а) 1,17; б) 0,428; в) 1,000; г) 0,809.

10. Малярная маса арганічнага рэчыва A_3 , атрыманага ў выніку наступных ператварэнняў



роўна:

- а) 68; б) 38; в) 54; г) 52.

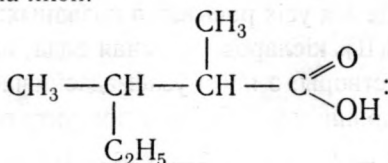
Карбонавыя кіслоты. Складаныя эфіры

Тэст 8А

1. Адзначце функцыянальную групу складаных эфіраў:

- а) —OH ; в) $\text{—C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{—H} \end{array}$;
- б) $\text{—C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{—OH} \end{array}$; г) $\text{—C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{—O—} \end{array}$.

2. Адзначце назву па правілах наменклатуры IUPAC кіслаты, формула якой:



- а) 2-метылпентанавая; б) 2-метыл-3-этылбутанавая;

- в) 2,3-диметилпентанавая;
г) 3,4-диметил-3-этилпрапанавая;

3. Мылы атрымліваюць у рэакцыі:

- а) кіслотнага гідролізу тлушчу;
б) гідрыравання вадкіх тлушчаў;
в) шчолачнага гідролізу тлушчу;
г) шчолачнага гідролізу складаных эфираў.

4. Гамолагам этанавай кіслаты не з'яўляецца кіслата:

- а) стэарынавая; в) бутанавая;
б) алеінавая; г) гептанавая.

5. Этанавую кіслату ў рэакцыі каталітычнага акіслення кіслародам паветра ў прысутнасці каталізатараў — солей марганцу і кобальту — можна атрымаць з:

- а) этанолу; б) этэну; в) этану; г) бутану.

6. Адзначце формулу рэчыва, у рэакцыі якога з воцатнай кіслатой утвараецца замешчаная воцатная кіслата:

- а) NaOH ; б) CH_3OH ; в) Cl_2 ; г) NaHCO_3 .

7. Гідроліз можна правесці з двума рэчывамі ў радзе:

- а) стэарынавая кіслата і прапілэтанаат;
б) этылэтанаат і трыалеін гліцэрыны;
в) этанаат натрыю і акрылавая кіслата;
г) метанавая і этанавая кіслоты.

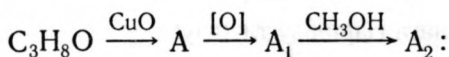
8. У рэакцыю этэрыфікацыі ўступаюць абодва рэчывы, запісаныя ў радзе:

- а) метанавая кіслата і этен;
б) этанол і этаналь;
в) этанавая кіслата і гліцэрына;
г) алеінавая кіслата і метаналь.

9. У рэакцыі воцатнай кіслаты з растворам гідраксиду калію аб'ёмам 600 см^3 з малярнай канцэнтрацыяй шчолачы, роўнай $0,8 \text{ моль/дм}^3$, атрымалі соль, маса якой (г) роўна:

- а) 78,40; б) 47,04; в) 4,704; г) 235,20.

10. Да якога класа арганічных злучэнняў адносіцца рэчыва A_2 , якое можна атрымаць у выніку наступных ператварэнняў



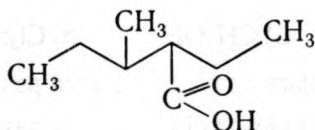
- а) складаныя эфіры;
- б) насычаныя аднаатамныя спірты;
- в) альдэгіды;
- г) ненасычаныя карбонавыя кіслоты?

Тэст 8Б

1. Адзначце агульную формулу, якая паказвае састаў насычаных аднаасноўных карбонавых кіслот:

- а) $C_nH_{2n}O$;
- б) $C_nH_{2n}O_2$;
- в) $C_nH_{2n+2}O$;
- г) C_nH_{2n-2} .

2. Злучэнню, формула якога



па правілах наменклатуры IUPAC адпавядае назва:

- а) 2-этил-3-метылпентанавая кіслата;
- б) 1,4,6-трыметылгексанавая кіслата;
- в) 3-метылгексанавая кіслата;
- г) 3-метыл-2-этилпентанавая кіслата.

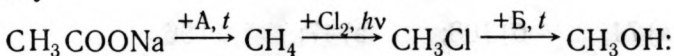
3. Ізамерам прапанавай кіслаты з'яўляецца рэчыва, формула якога:

- а) CH_3-CH_2-CHO ;
- б) CH_3-COOH ;
- в) $CH_3-C(=O)O-CH_3$;
- г) $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$.

4. За кошт міжмалекулярных вадародных сувязей утвараюць асацыяты:

- а) насычаныя аднаасноўныя кіслоты ў цвёрдым стане;
- б) насычаныя аднаасноўныя кіслоты ў вадкім стане;
- в) альдэгіды ў вадкім стане;
- г) вадкія тлушчы.

5. Адзначце формулы рэчываў А і Б у схеме ператварэнняў



- а) NaOH (цв.), NaOH/H₂O;
- б) C (цв.), NaOH/C₂H₅OH;
- в) NaOH (р-р), NaOH/H₂O;
- г) H₂O, C (цв.).

6. Адзначце формулы рэчываў, у рэакцыі якіх з воцатнай кіслотой утвараецца соль:

- а) NaOH, Cl₂, CH₃OH;
- б) KHCO₃, NaOH, MgO;
- в) Mg, C₂H₅OH, NaOH;
- г) Al, Cl₂, MgO.

7. Адзначце лік усіх рэчываў з названых — бутан, этилэтанаат, метан, метанол, этаналь, этэн, этанол, з якіх можна ў адну стадыю атрымаць этанавую кіслату:

- а) 6; б) 3; в) 4; г) 5.

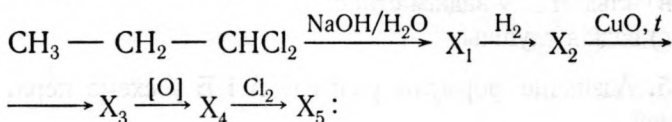
8. Формулы рэчываў, з якімі рэагуюць адпаведна акрылавая кіслата, воцатны альдэгід, воцатная кіслата, запісаны ў радзе:

- а) C₂H₅OH, Na₂O, Cu;
- б) Br₂, Mg, CuO;
- в) H₂, LiAlH₄, Cl₂;
- г) C₂H₅OH, Ag, CH₃OH.

9. Пры гідролізе складанага эфіру масай 13,2 г атрыма-лі прапанол масай 9 г і невядомую насычаную аднаасноўную карбонавую кіслату. Назва гэтай кіслаты:

- а) метанавая; в) прапанавая;
 б) этанавая; г) бутанавая.

10. Сумарны лік электронаў у малекуле рэчыва, атрыманага ў выніку наступных ператварэнняў



- а) 74; б) 108; в) 47; г) 56.

Вугляводы

Тэст 9А

1. Адзначце малекулярную формулу глюкозы:

- а) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$; в) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$;
 б) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$; г) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

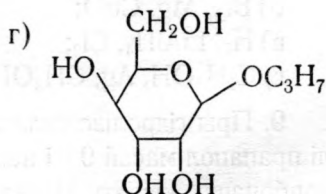
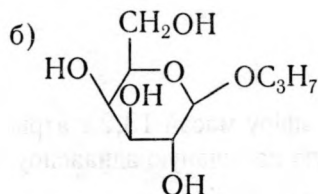
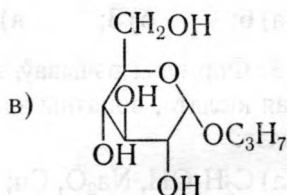
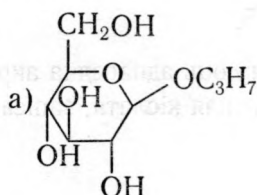
2. Рыбоза адносіцца да:

- а) монацукрыдаў; в) алігасцукрыдаў;
 б) дыцукрыдаў; г) поліцукрыдаў.

3. Адзначце назву дыцукрыду:

- а) глюкоза; в) фруктоза;
 б) мальтоза; г) цэлюлоза.

4. Адзначце вытворнае цыклічнай формы β -глюкозы:



5. При окислении глюкозы бромной водой утваряецца:

- а) гексанол; в) глюконовая кислота;
б) сарбит; г) глюкаровая кислота.

6. Канчатковым продуктам гидролізу крухмалу з'яўляецца:

- а) маноза; в) глюкоза;
б) мальтоза; г) декстрыны.

7. Не аднаўляючым вугляводам з'яўляецца:

- а) рыбоза; в) глюкоза;
б) цукроза; г) дезоксирибоза.

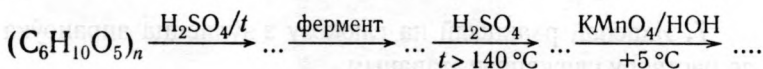
8. Спіртавое броджэнне глюкозы прыводзіць да ўтварэння:

- а) метанолу; в) бутанолу-1;
б) прапанолу-1; г) этанолу.

9. При ўзаемадзеянні 1 моль целюлозы з 3 моль воцатнай кіслаты ўтваряецца:

- а) монаацэтылцелюлоза;
б) дыацэтылцелюлоза;
в) трыацэтылцелюлоза;
г) трынітрацелюлоза.

10. Вызначце адносную малекулярную масу канчатковага арганічнага прадукту наступнага ланцужка ператварэнняў



- а) 46; б) 62; в) 86; г) 116.

Тэст 9Б

1. Другая назва глюкозы:

- а) тэтроза; в) гексоза;
б) пентоза; г) кетагексоза.

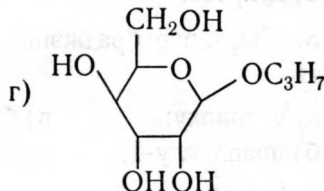
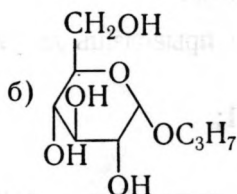
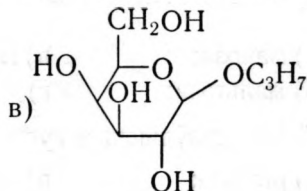
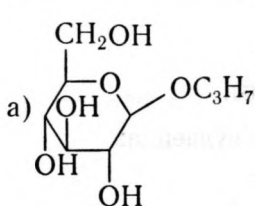
2. Глікаген адносіцца да:

- а) монацукрыдаў; в) дыцукрыдаў;
б) поліцукрыдаў; г) алігасукрыдаў.

3. Адзначце назву дыцукрыду:

- а) глюкоза; в) гексоза;
б) фруктоза; г) цукроза.

4. Адзначце вытворнае цыклічнай формы α -глюкозы:



5. Пры аднаўленні глюкозы ўтвараецца:

- а) гексан; в) нефрыт;
б) сарбіт; г) глюконавая кіслата.

6. Прамежковым прадуктам гідролізу крухмалу з'яўляецца:

- а) глюкоза; в) сарбіт;
б) маноза; г) мальтоза.

7. Якаснай рэакцыяй на глюкозу з'яўляецца апрацоўка яе раствору свежапрыгатаваным:

- а) CuSO_4 ; в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
б) FeCl_3 ; г) $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

8. Малочнакіслае броджэнне глюкозы прыводзіць да ўтварэння кіслаты:

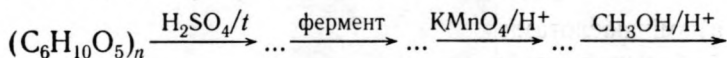
- а) малочнай; в) маслянай;
б) воцатнай; г) глюконавай.

9. Пры ўзаемадзеянні 1 моль цэлюлозы з 3 моль азотнай кіслаты ўтвараецца:

- а) монанітрацэлюлоза;

- б) дынітрацэлюлоза;
 в) сумесь рэчываў а) і б);
 г) трынітрацэлюлоза.

10. Вызначце адносную малекулярную масу канчатковага прадукту наступнага ланцужка ператварэнняў



- а) 88; б) 74; в) 60; г) 42.

Аміны. Амінакіслоты

Тэст 10А

1. Адзначце функцыянальную групу першасных амінаў:

- а) —NH— ; в) —CO—NH_2 ;
 б) —NH_2 ; г) —NO_2 .

2. Для якаснага выяўлення аніліну выкарыстоўваюць.

- а) бромную вадку;
 б) раствор хларыду жалеза(III);
 в) гідраксід медзі(II);
 г) азотную кіслату.

3. Адзначце формулу α -амінакарбонавай кіслаты:

- а) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$;
 б) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{—(CH}_2)_4\text{—CH}_2\text{NH}_2$;
 в) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{—(CH}_2)_4\text{—COOH}$;
 г) $\text{CH}_3\text{—CH(NH}_2\text{)—COOH}$.

4. Пры спальванні этыламіну ўтвараюцца наступныя газпадобныя рэчывы (н. у.):

- а) N_2O і CO_2 ; в) NH_3 і CO ;
 б) N_2 і CO_2 ; г) NO_2 і CO_2 .

5. Метыламін у лабараторы атрымліваюць у рэакцыі:

- а) $\text{CH}_3\text{Cl} + 3\text{H}_2 \rightarrow$; в) $\text{CH}_3\text{NO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$;
 б) $\text{CH}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow$; г) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{NH}_3 \rightarrow$.

6. Гліцын валодае амфатэрнымі ўласцівасцямі і таму ўзаемадзейнічае з абодвума рэчывамі рада:

- а) метанам і саяняй кіслатой;
- б) кіслародам і гідраксідам калію;
- в) саяняй кіслатой і гідраксідам натрыю;
- г) аланінам і бромнай вадой.

7. Для аніліну, як і для гліцыну, магчымы рэакцыі з:

- а) амінакіслотамі;
- б) бромнай вадой;
- в) растварамі шчолачаў;
- г) мінеральнымі кіслотамі.

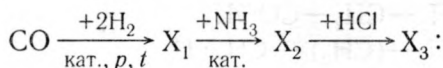
8. Метыламін узаемадзейнічае з абодвума рэчывамі, формулы якіх запісаны ў радзе:

- а) O_2 і H_2SO_4 ;
- б) $NaOH$ і O_2 ;
- в) Br_2/H_2O і HCl ;
- г) H_2O і MgO .

9. Для рэакцыі з аланінам масай 105,02 г узяты раствор гідраксіду натрыю масай 115 г з масавай доляй шчолачы, роўнай 40 %. Маса (г) солі, якая ўтварылася, роўна:

- а) 65,49;
- б) 63,83;
- в) 130,98;
- г) 127,65.

10. Вызначце лік атамаў у малекуле рэчыва X_3 , атрыманага ў выніку наступных ператварэнняў



- а) 10;
- б) 8;
- в) 9;
- г) 12.

Тэст 10Б

1. Пептыдная група змяшчаецца ў структуры малекул:

- а) амінаў;
- б) β -амінакіслот;
- в) α -амінакіслот;
- г) дыпептыдаў.

2. Амінакіслоты ў адрозненне ад амінаў змяшчаюць:

- а) два віды функцыянальных груп;
- б) больш за тры віды функцыянальных груп;
- в) некалькі бензольных кольцаў;
- г) адзін від функцыянальных груп.

3. Агульная формула α -амінакіслот:

- а) $C_nH_{2n+1}COOH$; в) $R-CH(NH_2)-COOH$;
б) $C_nH_{2n+1}NH_2$; г) $C_nH_{2n+1}NO_2$.

4. Для амінаў характэрна 1) ... ізамерыя, абумоўленая 2) ...:

- а) 1) структурная, 2) толькі ізамерыяй ланцуга;
б) 1) структурная, 2) ізамерыяй ланцуга і становішча амінагрупы;
в) 1) прасторавая, 2) толькі ізамерыяй ланцуга;
г) 1) прасторавая, 2) толькі ізамерыяй становішча амінагрупы.

5. Дыпептыд аланілгліцын можна атрымаць у рэакцыі 1) ..., а макрамалекулы капрону — у рэакцыі 2) ...:

- а) 1) полімерызацыі, 2) малекулярнай кандэнсацыі;
б) 1) далучэння, 2) гідратацыі;
в) 1) этэрыфікацыі, 2) полікандэнсацыі;
г) 1) малекулярнай кандэнсацыі, 2) полікандэнсацыі.

6. Схемы рэакцый аднаўлення запісаны ў радзе:

- а) $CH_3NH_2 + H_2O \rightarrow$ і $C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow$;
б) $C_6H_5NO_2 + H_2 \rightarrow$ і $CH_3CHO + H_2 \rightarrow$;
в) $CH_3NH_2 + H_2 \rightarrow$ і $CH_3OH + NH_3 \rightarrow$;
г) $CH_2=CH_2 + H_2 \rightarrow$ і $CH_2=CH_2 + H_2O \rightarrow$.

7. Пры згаранні колькіх з названых амінаў — метыламін, этыламін, прапіламін, бутыламін — мольныя адносіны ўтвораных газападобных прадуктаў будуць 6 : 1:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4?

8. Амінавоцатная кіслата, анілін і фенол адпаведна ўзаеадзейнічаюць з рэчывамі, формулы якіх:

- а) HCl , Br_2/H_2O , $CH_2(NH_2)COOH$;
б) CH_3COOH , NH_3 , HNO_3 ;
в) $NaOH$, Br_2/H_2O , Na_2SO_4 ;
г) $CH_2(NH_2)COOH$, HCl , Br_2/H_2O .

а) прапіламінам; в) этыламінам;
б) метыламінам; г) бутыламінам.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}_2\text{H}_2 & \xrightarrow[\text{H}^+/\text{Hg}^{2+}]{+\text{H}_2\text{O}} & \text{A}_1 & \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4(\text{канц.})]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} & \text{A}_2 & \xrightarrow{+1 \text{ моль Cl}_2} & \text{A}_3 \xrightarrow{+2 \text{ моль NH}_3} \\ & & & & & & \\ & & & & & & \\ & & & & & & \\ & \longrightarrow & \text{A}_4 & \xrightarrow{+\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}} & \text{A}_5: & & \end{array}$$

- а) CH_3COONa ; в) $\text{CH}(\text{Cl})(\text{NH}_2)\text{COONa}$;
б) $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COONa}$; г) $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$.

1. Узаемная сувязь паміж фізічнымі велічынямі

Велічыня	Агульныя формулы
Маса (m)	$m = V \cdot \rho$; $m = n \cdot M$; $m = M \frac{V}{V_m}$, $m = c \cdot M \cdot V$
Хімічная колькасць рэчыва (n)	$n = \frac{m}{M}$; $n = \frac{V}{V_m}$; $n = \frac{N}{N_A}$
Аб'ём (V)	$V = \frac{m}{\rho}$; $V = n \cdot V_m$; $V = V_m \cdot \frac{m}{M}$
Малярны аб'ём (V_m)	$V_m = \frac{V}{n}$; $V_m = \frac{M}{\rho}$; $V_m = V \cdot \frac{M}{m}$
Малярная маса (M)	$M = \frac{m}{n}$; $M = V_m \cdot \rho$; $M = m \cdot N_A$; $M = m \cdot \frac{N_A}{N_0}$; $M = m \cdot \frac{V_m}{V}$
Адносная шчыльнасць (D)	$D = \frac{\rho_1}{\rho_2}$; $D = \frac{M_{r1}}{M_{r2}}$; $D_{\text{пав.}} = \frac{M_r}{29}$
Лік Авагадра (N_A)	$N_A = \frac{N}{n}$; $N_A = \frac{M}{m}$; $N_A = N \cdot \frac{M}{m}$; $N_A = N \cdot \frac{V_m}{V}$

2. Адносныя малекулярныя масы некаторых
арганічных рэчываў

Замяшчальнікі Вуглевадарод- ная група	—H	—Cl	—Br	—OH	—CHO	—COOH	—NH ₂
Алканы							
—H	2	36,5	81	18	30	46	17
—CH ₃	16	50,5	95	32	44	60	31
—C ₂ H ₅	30	64,5	109	46	58	74	45
—C ₃ H ₇	44	78,5	123	60	72	88	59
—C ₄ H ₉	58	92,5	137	74	86	102	73
—C ₅ H ₁₁	72	106,5	151	88	100	116	87
—C ₆ H ₁₃	86	120,5	165	102	114	130	101
—C ₇ H ₁₅	100	134,5	179	116	128	144	115
—C ₉ H ₁₉	128	162,5	207	144	156	172	143

—C ₁₆ H ₃₃	226	260,5	305	242	254	270	241
—C ₁₇ H ₃₅	240	274,5	319	256	268	284	255
Алкены							
—C ₂ H ₃	28	62,5	107	—	56	72	43
—C ₃ H ₅	42	76,5	121	58	70	86	57
—C ₄ H ₇	56	90,5	135	72	84	100	71
—C ₅ H ₉	70	104,5	149	86	98	114	85
—C ₁₇ H ₃₃	238	272,5	317	254	266	282	253
Алкины							
—C ₂ H	26	60,5	105	—	54	70	41
—C ₃ H ₃	40	74,5	119	56	68	84	55
—C ₄ H ₅	54	88,5	133	70	82	98	69
Арены							
—C ₆ H ₅	78	112,5	157	94	106	122	93
—C ₇ H ₇	92	126,5	171	108	120	136	107

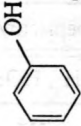
3. Агульныя формулы класаў арганічных злучэнняў

Класы арганічных злучэнняў	Агульная формула	Адносная малекулярная маса
Алканы	C_nH_{2n+2}	$14n + 2$
Цыклаалканы	C_nH_{2n}	$14n$
Алкены	C_nH_{2n}	$14n$
Алкадыены	C_nH_{2n-2}	$14n - 2$
Алкадыены	C_nH_{2n-2}	$14n - 2$
Арэны	C_nH_{2n-6}	$14n - 6$
Алкогалы	$C_nH_{2n+2}O$	$14n + 18$
Гліколі	$C_nH_{2n}(OH)_2$	$14n + 34$
Гліцэрыны	$C_nH_{2n-1}(OH)_3$	$14n + 50$
Альдэгіды	$C_nH_{2n}O$	$14n + 16$
Насычаныя аднаасноўныя карбонавыя кіслоты	$C_nH_{2n}O_2$	$14n + 32$
Складаныя эфіры, вытворныя насычаных аднаасноўных карбонавых кіслот і насычаных аднаатамных спіртоў	$C_nH_{2n}O_2$	$14n + 32$
Насычаныя аміны	$C_nH_{2n+3}N$	$14n + 17$

4. Узаемныя ператварэнні некаторых класаў арганічных злучэнняў

Класы арганічных злучэнняў	Умовы ператварэнняў	Класы арганічных злучэнняў і іх вытворныя
Алканы	$\xrightleftharpoons[+H_2, Ni, t]{750\text{ }^{\circ}\text{C, кат.}}$	Алкены Дыены
Алкены	$\xrightleftharpoons[H^+, t]{H^+, HOH}$	Спірты
Алканы, алкены	$\xrightleftharpoons[+H_2, Ni, t]{t, \text{кат.}}$	Ароматычныя злучэнні
Алканы	$\xrightleftharpoons[+H_2, Ni, t]{450-500\text{ }^{\circ}\text{C, акт. вугаль}}$	Ароматычныя злучэнні
Галагеналканы	$\xrightleftharpoons[НГ]{NaOH/HOH}$	Спірты
Спірты	$\xrightleftharpoons[+H_2]{CuO/t}$	Альдэгіды
Спірты	$\xrightleftharpoons[NaOH/t]{+RCOOH/H^+}$	Складаныя эфіры
Фенолы	$\xrightleftharpoons[CO_2 + HOH]{NaOH/t}$	Феналыты
Карбонавыя кіслоты	$\xrightleftharpoons[H^+/HOH]{+ROH/H^+}$	Складаныя эфіры
Монацукрыды	$\xrightleftharpoons[H^+/HOH]{\text{фермент}/h\nu}$	Поліцукрыды
Аміны	$\xrightleftharpoons[NaOH]{H^+}$	Солі амінаў
Амінакіслоты	$\xrightleftharpoons[+H^+/HOH]{+RCH(NH_2)COOH}$	Пептыды

5. Якісныя рэакцыі арганічных злучэнняў

Формула рэчыва, назва	Рэактывы/ умовы правядзення рэакцыі	Прыметы рэакцыі
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ этэн (этылен)	$\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ $\text{KMnO}_4/+5^\circ\text{C}$	Абясколерванне раствору Абясколерванне раствору
$\text{HC}\equiv\text{CH}$ этын (ацэтылены)	$\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ $\text{KMnO}_4/+5^\circ\text{C}$	Абясколерванне раствору Абясколерванне раствору
$\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$ прапан-1,2,3-трыёл (гліцэрына)	$\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$	Ярка-сіні раствор
 фенол	$\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$	Белы асадак
$\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ метаналь (мурашыны альдэгід)	$\text{Cu}(\text{OH})_2/t$ $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}, t$	Чырвоны асадак Cu_2O Асаджэнне серабра на сценах прабіркі
$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ этанавая кіслата (воцатная кіслата)	Лакмус Раствор Na_2CO_3	Раствор чырвонага колеру Вылучэнне CO_2

$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ метанавая кіслата (воцатная кіслата)	Лакмус $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}, t$	Раствор чырвонага колеру Асаджэнне серабра на сценках прабіркi
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ алеінавая кіслата	$\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ або KMnO_4	Абясколерванне раствору
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ глюкоза	$\text{Cu}(\text{OH})_2/t$	Ярка-сіні раствор; награванне — чырвоны асадак Cu_2O
$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ крухмал	$\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}, t$	Асаджэнне серабра на сценках прабіркi
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ бензоламін (анілін)	Раствор I_2	Раствор сіняга колеру
	$\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$	Белы асадак
Бялок (раствор)	HNO_3 (канц.)	Асадак жоўтага колеру
	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Раствор фіялетавага колеру

АДКАЗЫ НА РАЗЛІКОВЫЯ ЗАДАЧЫ

- 51. C_4H_{10} ; бутан.
- 52. C_5H_{12} .
- 53. C_5H_{12} .
- 63. CH_4 .
- 64. C_3H_8 .
- 65. 2,483.
- 66. 2,2,3,3-тэтраметылбутан.
- 70. 28,5 г.
- 71. 44,2 г.
- 72. 31 г.
- 73. 0,42.
- 74. Адзін.
- 75. 1 моль CH_3Cl ; 0,5 моль CH_2Cl_2 ; 1,5 моль $CHCl_3$.
- 76. CH_2Cl_2 .
- 77. 35,2 дм³.
- 78. 1,01 м³.
- 79. 4 моль.
- 80. 76,2 дм³.
- 81. C_6H_{14} .
- 82. C_5H_{12} .
- 83. C_2H_6 .
- 84. 410,7 г (KOH).
- 85. C_4H_{10} .
- 86. 35 %.
- 87. $C_2H_4Br_2$.
- 88. C_3H_8 .
- 90. 86 %.
- 91. 11,2 дм³.
- 92. 17,4 г.
- 93. 4 м³.
- 94. 42,9 %.
- 95. 4,8 %.
- 96. 91,9 %.
- 97. 164 г.
- 98. 7,68 г.
- 99. 12.
- 101. 2,2-дыметылпрапан.
- 102. 2-метылгексан.
- 103. Асяродзе — кіслае, афарбоўка лакмусу — чырвоная.
- 104. 2,2-дыметылпрапан.
- 105. 2,2,3,3-тэтраметылбутан.
- 106. 2,3-дыметылбутан.
- 107. 2,3-дыметылбутан.
- 125. C_4H_8 .

126. C_4H_6 .
127. 93,1 %.
128. 67,2 dm^3
129. C_4H_8 .
130. 1698 кДж.
131. $w(C_3H_6) = 13,3 \%$.
132. 50 %.
133. 66,7 %.
134. 80 %.
135. $n(C_2H_6) : n(C_4H_8) = 1 : 7$
136. 50 %.
137. 91,3 %.
138. 30,24 dm^3
139. Гексен-3 або гексен-1
140. 22,4 dm^3 .
141. 28 г/моль.
142. 70 г/моль; *транс*-пентэн-2.
144. 11,7 %.
145. C_4H_{10} .
146. 40,7 кг.
147. Прапен — 26,25 %.
148. 40 %.
149. $V(H_2) = 0,224 dm^3$; C_7H_{14} .
150. 16 г.
151. 0,67 dm^3 .
153. 0,032 dm^3 .
154. Этэн : прапен = 1 : 4.
155. 62,9 %.
156. Прапен.
157. 40 %.
158. 2-метылпрапен.
159. C_7H_{12} .
160. Прапен.
161. 540 dm^3 .
162. а) 6,72 dm^3 ; б) 100,8 dm^3 ; в) 6,3 dm^3
163. 373 dm^3 .
164. 17,9 моль.
165. C_7H_{14} .
166. $n(O_2) : n(CO_2) = 1 : 1$.
167. Бутадыен-1,3 (C_4H_6).
168. Прапен.
169. Бутэн-2.
170. Бутадыен-1,3 (C_4H_6).
171. а) $NaHCO_3$ — 4,2 моль; б) Na_2CO_3 — 4,2 моль.
176. а) 218,4 г прапену; б) 291,2 г сумесі бутэну-1 і бутэну-2.
177. C_2H_5I .

179. $4,4 \text{ дм}^3$.
180. 19 кг.
181. 88,7 %.
184. Цис-бутэн-2; транс-бутэн-2; бутэн-1.
186. C_5H_{10} .
187. 160 м^3 .
188. $466,7 \text{ м}^3$.
190. $n(\text{C}_2\text{H}_4) : n(\text{C}_4\text{H}_8) = 1 : 4,8$.
191. 56 г/моль.
205. C_4H_6 .
206. C_4H_6 .
209. $134,4 \text{ дм}^3$.
210. $13,44 \text{ дм}^3$.
212. 17,49 %.
213. 1 : 4.
214. 75 %.
215. $0,112 \text{ дм}^3$ этыну; $0,448 \text{ дм}^3$ этэну.
218. 53,1 г.
219. 480; $477,9 \text{ дм}^3$.
220. 39,8 г.
221. 490 дм^3 ; 441 дм^3 .
222. $13,44 \text{ дм}^3$.
223. $22,4 \text{ дм}^3$.
224. $4,48 \text{ дм}^3$.
226. 20 %.
227. C_4H_6 .
228. $0,62 \text{ дм}^3 \text{ C}_2\text{H}_2$; $0,33 \text{ дм}^3 \text{ C}_3\text{H}_8$.
229. $n(\text{C}_2\text{H}_6) : n(\text{C}_3\text{H}_8) : n(\text{C}_2\text{H}_2) = 1 : 2 : 1$.
230. $33,6 \text{ дм}^3$.
231. а) 0,75 моль; б) 8 моль.
232. $n(\text{O}_2) : n(\text{CO}_2) = 1 : 6$.
233. $17,92 \text{ дм}^3$.
234. C_4H_6 .
235. $13,44 \text{ дм}^3 \text{ C}_2\text{H}_2$; $1,12 \text{ дм}^3 \text{ C}_3\text{H}_6$.
236. 50,0 % C_2H_2 ; 50,0 % C_3H_6 ; 49 % KHCO_3 .
237. $33,6 \text{ дм}^3$.
238. $11,2 \text{ дм}^3$.
239. 112 дм^3 .
244. C_4H_6 .
245. Br_2 ; HCl .
247. 33,3 %.
248. $1,25 \text{ г/дм}^3$.
249. $\varphi(\text{C}_3\text{H}_4) : \varphi(\text{C}_3\text{H}_8) = 4 : 1$.
250. $0,025 \text{ дм}^3$.
263. C_8H_{10} .
267. C_8H_{10} .

268. C_7H_8 .
269. 85 %.
270. 1,53 моль.
271. 106 см^3
272. 19,63 г.
273. 5 дм^3
274. 54 %.
275. $0,073 C_2H_6$; $0,01 \text{ моль } C_2H_4$; $0,017 \text{ моль } C_6H_6$.
276. 87 %.
277. $24,7 \text{ см}^3$.
278. 22,5 г.
279. 88,6 %.
280. 546 дм^3 .
281. 60 г.
282. 127,2 г.
283. $53,76 \text{ дм}^3$.
285. 93,75 %.
286. $6,72 \text{ м}^3$.
287. 6,4 г.
288. $n(C_6H_{10}) = 0,169 \text{ моль}$; $n(C_6H_{12}) = 0,164 \text{ моль}$.
289. 298,4 г.
290. 65,4 %.
291. C_6H_6 .
292. 288 дм^3 .
293. C_7H_8 .
294. C_6H_6 .
295. $n(C_6H_6) = 0,03 \text{ моль}$; $n(C_6H_{10}) = 0,02 \text{ моль}$.
296. 31,2 кг.
297. $403,2 \text{ дм}^3$.
302. 5,4 кг.
303. 364 дм^3 .
304. 568 дм^3 .
305. Стирол.
306. Изомеры бутылбензола.
307. Метилстиролы; аллбензол.
309. C_4H_9OH ; $C_7H_{15}OH$.
322. $m(CH_3OH) = 17,92 \text{ г}$.
323. $m(CH_3OH) = 34,5 \text{ г}$.
324. $V(H_2) = 8,736 \text{ дм}^3$.
325. CH_3OH .
326. $m(C_2H_5OK) = 436,8 \text{ г}$; $m(KOH) = 30,8 \text{ г}$; $m(H_2) = 5,75 \text{ г}$.
327. $n(Na) = 0,0675 \text{ моль}$.
328. а) $n(HCl) = 0,28 \text{ моль}$; $V(HCl) = 6,272 \text{ дм}^3$;
б) $n(HCl) = 0,5 \text{ моль}$; $V(HCl) = 11,2 \text{ дм}^3$.
329. $V(C_2H_5OH) = 25,9 \text{ см}^3$.
330. $m(C_2H_5Br) = 265,96 \text{ г}$.

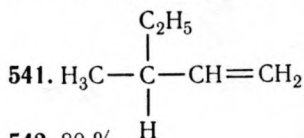
331. Для реакції з метанолам.
332. $m(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}) = 160,6 \text{ г.}$
333. $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}) = 52,32 \text{ г.}$
334. $V_1 : V_2 = 4 : 5.$
335. а) $V(\text{O}_2) = 83,33 \text{ дм}^3$; б) $V(\text{O}_2) = 50,4 \text{ дм}^3$; в) $V(\text{O}_2) = 3,36 \text{ дм}^3$
336. $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ менша у два рази.
337. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}.$
338. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}.$
339. $m(\text{CH}_3\text{CHO}) = 4,62 \text{ г.}$
340. $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 14,72 \text{ г.}$
341. $n(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 0,24 \text{ моль.}$
342. $\text{C}_3\text{H}_6.$
343. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}.$
344. $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}.$
345. $m(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 30,912 \text{ г.}$
346. Дастаткові.
347. $V(\text{раствору}) = 544,74 \text{ дм}^3$
348. $\omega(\text{R—OH}) = 0,4.$
357. $n(\text{H}_2) = 0,043 \text{ моль; } V(\text{H}_2) = 0,9632 \text{ дм}^3.$
358. $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OK}) = 14,52 \text{ г.}$
359. $m(\text{K})$ більша на 1,28 г.
360. $V(\text{раствору}) = 113,5 \text{ см}^3.$
361. $\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,12$; $m(\text{C}_6\text{H}_5) = 76,128 \text{ г.}$
362. $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}) = 30,16 \text{ г.}$
363. $\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,0057.$
364. $m(\text{Na}) = 17,41 \text{ г.}$
365. $m(\text{бромнай вады}) = 2400 \text{ г.}$
366. $\eta(\text{трынітрафенолу}) = 0,87.$
367. $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,13 \text{ моль.}$
369. $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}) = 14062,5 \text{ кг.}$
370. $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 2150,4 \text{ м}^3.$
371. $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 159,8 \text{ г.}$
384. $n_1 : n_2 = 1 : 1.$
385. $V(\text{H}_2) = 21,28 \text{ дм}^3.$
386. $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 65,32 \text{ г.}$
387. $m(\text{CH}_3\text{OH}) = 191,36 \text{ г.}$
388. $V(\text{сумесі}) = 91,89 \text{ дм}^3.$
390. $n(\text{CH}_3\text{CHO}) = 0,002 \text{ моль.}$
391. $m(\text{HCHO}) = 0,375 \text{ г.}$
392. $V(\text{раствору}) = 5 \text{ см}^3.$
393. $m(\text{раствору}) = 35,2 \text{ г.}$
394. $n_1 : n_2 = 1,5 : 1.$
395. $m(\text{CH}_3\text{CHO}) = 7,92 \text{ г.}$
397. $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 43,68 \text{ дм}^3$
398. $\omega(\text{прим.}) = 0,069.$
399. $m(\text{CH}_3\text{CHO}) = 7,04 \text{ г.}$

400. $\eta(\text{CH}_3\text{CHO}) = 0,93$.
402. $m(\text{CH}_3\text{CHO}) = 78,05 \text{ г}$.
403. $n(\text{CH}_3\text{CHO}) = 3,488 \text{ моль}$.
404. $V(\text{раствору}) = 2,13 \text{ дм}^3$
405. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.
406. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$.
407. $n(\text{HCHO}) = 16,96 \text{ моль}$.
414. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$.
419. $V(\text{H}_2) = 8,064 \text{ дм}^3$
420. $m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10,8 \text{ г}$.
421. $V(\text{CH}_3\text{COOH}) = 177,3 \text{ см}^3$.
422. $V(\text{H}_2) = 2,072 \text{ дм}^3$
423. $m(\text{CH}_3\text{COOK}) = 27,93 \text{ г}$.
424. $V(\text{CH}_3\text{COOH}) = 78,6 \text{ см}^3$.
425. $m(\text{CH}_3\text{COOK}) = 61,5 \text{ г}$.
426. $V(\text{раствору}) = 61,9 \text{ см}^3$.
427. $\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 27,3 \%$; $\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 4,7 \%$.
428. CH_3COOH .
429. $V(\text{CO}_2) = 8,96 \text{ дм}^3$.
430. $\omega(\text{прим.}) = 7 \%$.
431. $\eta(\text{эфіру}) = 0,85$.
432. $\omega(\text{CH}_3\text{OH}) = 30,2 \%$; $\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) = 69,8 \%$.
433. $m(\text{CH}_2\text{ClCOOH}) = 106,31 \text{ г}$.
434. $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,8 \text{ моль}$.
435. $m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 33,6 \text{ г}$.
436. $m(\text{НСООН}) = 0,138 \text{ г}$; $V(\text{CO}_2) = 0,0672 \text{ дм}^3$.
437. $V(\text{паветра}) = 119,28 \text{ м}^3$.
438. $m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 9,18 \text{ кг}$.
439. $m(\text{раствору}) = 784 \text{ кг}$.
440. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.
441. $V(\text{эсэнцыі}) = 5,4 \text{ см}^3$.
442. $\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 17,75 \%$.
443. $\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) = 0,707$.
444. $n(\text{H}) : n(\text{O}) = 2 : 1$.
450. $n(\text{эфіру}) = 0,82 \text{ моль}$; $m(\text{эфіру}) = 72,16 \text{ г}$.
452. $\eta(\text{НСООН}) = 0,91$.
453. Нет.
454. $m(\text{CH}_3\text{COONa}) = 39,36 \text{ г}$; $m(\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}) = 35,52 \text{ г}$.
455. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.
457. $\eta(\text{эфіру}) = 0,9375$.
458. $m(\text{эфіру}) = 32,472 \text{ г}$.
459. $Q = 3251 \text{ кДж}$.
460. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.
466. He.
467. $35\,010 \text{ кДж}$.
469. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$.

470. $C_6H_{12}O_6$.
 471. 117,6 кг.
 475. 720 г.
 476. 0,106.
 477. 275 дм^3 .
 479. 170,5 г.
 481. 316,7 кг.
 482. $18\,504 \text{ м}^3$.
 483. Мальтоза з амілози — 21,1 кг; з амілапектину — 84,4 кг; глюкоза з амілози — 22,2 кг; з амілапектину — 88,9 кг; этанол — 45,4 кг.
 484. 2,58 моль спирту; 0,71 моль глюкозы.
 486. 41,3 %.
 487. 12 г.
 490. 4,5 г.
 491. 250 г.
 494. $C_3H_7NH_2$.
 497. $m(CH_3NH_3Cl) = 29,7 \text{ г}$.
 498. $V(C_2H_5NH_2) = 10,08 \text{ дм}^3$.
 499. $m(\text{солі}) = 286,7 \text{ г}$.
 500. $m(\text{солі}) = 89,65 \text{ г}$.
 501. $m(\text{солі}) = 25,9 \text{ г}$.
 502. $\omega(C_6H_5NH_2) = 3,25 \%$.
 503. $m(2,4,6\text{-триброманіліну}) = 33 \text{ г}$.
 504. Асадак большай масы ў пасудзіне з анілінам.
 505. $V(O_2) = 42 \text{ дм}^3$.
 506. $n(N_2) = 0,06 \text{ моль}$; $V(N_2) = 1,344 \text{ дм}^3$.
 507. $n_1(N_2) : n_2(N_2) = 1 : 1$.
 508. $V(\text{газаў}) = 23,52 \text{ дм}^3$.
 509. $V(H_2) = 53,76 \text{ дм}^3$.
 510. $V(C_6H_5NH_2) = 40,8 \text{ см}^3$.
 517. $CH_3-CH_2(NH_2)COOH$; $CH_3-CH(NH_2)-CH_2-COOH$.
 521. $n(\text{шчолачы}) = 0,44 \text{ моль}$.
 522. $n(KOH) = 0,184 \text{ моль}$; $n_1(KOH) = 0,184 \text{ моль}$.
 523. $m(\text{солі}) = 38,85 \text{ г}$.
 524. У першым выпадку.
 525. $n_1 : n_2 = 1 : 2$.
 526. $n(NaOH) = 0,18 \text{ моль}$.
 527. $\omega(\text{кислаты}) = 0,48$.
 530. $m(CH_2NH_2COOH) = 27,75 \text{ г}$.
 531. $V(NH_3) = 51,73 \text{ дм}^3$.
 532. $m(\text{дыпептыду}) = 146,496 \text{ г}$.
 533. $CH_3-CH_2-CH(NH_2)-COOH$.
 534. На 14,7 %.
 535. $m(CH_2NH_2COONa) = 77,6 \text{ г}$; $m(CH_2NH_2COOH) = 3 \text{ г}$.
 537. 163 дм^3 .
 538. $m(H_2O) = 4,5 \text{ г}$.

539. CO_2 .

540. Метилциклопропан.



542. 80 %.

543. C_2H_6 .

544. $\omega(\text{CH}_4) = 48,8 \%$.

545. $\omega(\text{CH}_4) = 0,36$; $\omega(\text{C}_3\text{H}_8) = 0,64$.

546. $\omega(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 0,42$.

547. Метан — 67 %; паветра — 9,6 дм³.

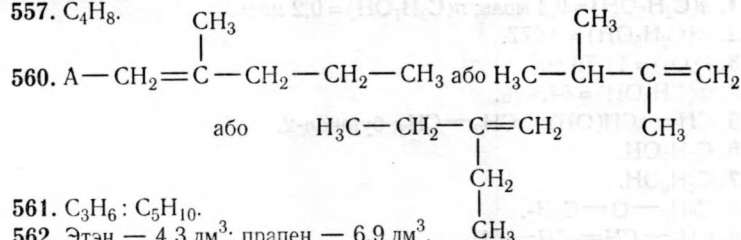
549. 3,2 кг.

550. 611 дм³.

552. Пропан : вадарод = 2 : 1.

555. C_5H_{10} .

557. C_4H_8 .



561. C_3H_6 : C_5H_{10} .

562. Этан — 4,3 дм³; пропан — 6,9 дм³.

563. 0,1 моль 1,1,2-трихлорэтана; 0,1 моль хлоравадароду.

564. 8,3 кг.

566. Этин — 97,5%; пропан — 2,5 %.

567. 4,256 дм³.

568. Метан — 0,3 моль; этин — 0,3 моль.

569. Этин — 0,224 моль; этан — 0,26 моль.

570. 0,57.

571. 8,064 дм³.

572. 1,344 дм³.

573. 70 % C_2H_4 ; 20 % C_2H_2 ; 10 % C_3H_8 .

574. 67,2 см³ C_2H_2 ; 4,5 см³ CO_2 ; 33 см³ N_2 .

578. $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3) : n(\text{Cl}_2) = 6,37 : 12$; $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3) : n'(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3) = 0,37 : 6,37$.

579. C_9H_{12} .

580. C_7H_8 ; метилбензол.

581. 52 г.

585. 15,89 г.

587. 10,6 г.

590. Метилбензол.

591. Стирол (винилбензол).

593. Метилбензол.

598. $C_5H_{11}OH$.
 599. C_4H_9OH .
 600. $n(CH_3OH) = 0,3$ моль.
 601. $m(C_2H_5OH) = 77,28$ г.
 602. $n(CH_3OH) : n(C_2H_5OH) = 3 : 5$.
 603. $m(CH_3OH) = 26,88$ г.
 604. $\eta(3,4\text{-диметилгексану}) = 0,7$
 605. $n(CH_3OH) : n(C_2H_5OH) = 1 : 3$.
 606. $n(C_3H_7OH) = 0,3$ моль.
 607. C_4H_9OH .
 608. C_3H_7OH ; прапанол-2.
 609. $CH_3-CH_2-CH_2OH$ — прапанол-1,
 $CH_3-\underset{\substack{| \\ OH}}{CH}-CH_3$ — пропанол-2.
 610. C_3H_7OH .
 611. $n(C_2H_5OH) = 0,4$ моль; $n(C_3H_7OH) = 0,2$ моль.
 612. $w(C_2H_5OH) = 0,277$.
 613. $V(O_2) = 11,76$ дм³.
 614. $w(CH_3OH) = 54,4$ %.
 615. $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$; бутанол-2.
 616. C_3H_7OH .
 617. C_4H_9OH .
 618. $C_3H_7-O-C_3H_7$.
 620. $CH_3-CH=CH-CH_3$.
 621. $V(H_2) = 4,48$ дм³.
 622. $CH_2OH-CHOH-CH_2OH$.
 623. $m(C_6H_5OH) = 22,045$ г.
 624. $m(C_6H_5OH) = 4,7$ г; $m(C_2H_5OH) = 71,3$ г.
 625. $m(C_6H_5OH) = 13,16$ г.
 626. $X - C_6H_5OK$; $Y - CO_2$; $Z - C_6H_5OH$.
 627. $n(C_2H_5COOH) = 0,42$ моль.
 628. C_8H_{10} .
 629. $m(CH_3CHO) = 17,6$ г.
 630. $n(H_2) = 1,6$ моль.
 631. $V(H_2) = 2,24$ дм³.
 632. $\eta(CH_3OH) = 50$ % (ад магчымага).
 633. $CH_3-CCl_2-CH_2-CH_3$.
 634. CH_3CHO .
 635. η большы за 0,7.
 636. $w(C_2H_5CHO) = 0,8$.
 637. CH_3-CH_2-CHO .
 638. C_2H_5CHO .
 639. $n(HCHO) = 0,3$ моль.
 640. $m(Ag) = 11,664$ г.

641. CH_3CHO .

642. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ // \\ \text{H} \end{smallmatrix}$

643. $m(\text{сумесі}) = 11,08 \text{ г}$.

644. $\omega(\text{HCHO}) = 0,291$; $\omega(\text{CH}_3\text{CHO}) = 0,709$.

645. $m(\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CHO}) = 2026,08 \text{ г}$.



646. $m(\text{сумесі}) = 224 \text{ г}$.

647. C_2H_4 ; CH_3CHO ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; CH_3COOH .

648. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.

652. $\omega(\text{Cu}) = 0,719$.

653. $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$; калій.

654. $m(\text{HCOOH}) = 1,84 \text{ г}$.

655. $m(\text{HCOOH}) = 13,8 \text{ г}$.

656. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$; $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$

657. $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,1 \text{ моль}$; $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,25 \text{ моль}$.

658. $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$.

659. $n(\text{CH}_3-\text{CHO}) = 0,18 \text{ моль}$.

660. $\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 83,9 \%$; $\omega(\text{HCOOH}) = 16,1 \%$.

661. $n(\text{CH}_3\text{COOH}) : n(\text{HOOC}-\text{COOH}) = 1,5 : 2,0$.

662. $\omega(\text{HCOOH}) = 0,93 \%$; $\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 1,17 \%$.

663. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa}$.

664. $n(\text{CH}_3\text{COOH}) : n(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) : n(\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}) = 3 : 5 : 1$.

665. $m(\text{HCOOH}) = 1813,63 \text{ г}$.

666. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; CH_3COOH .

667. CH_3COOH .

668. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

669. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

670. $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}) = 26,88 \text{ г}$.

671. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$; $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

672. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.

673. $V(\text{раствору}) = 73 \text{ см}^3$.

675. $m(\text{HCOOC}_2\text{H}_5) = 11,1 \text{ г}$.

676. $\omega(\text{дизтилавага ефіру шчаўевай кіслаты}) = 0,849$; $\omega(\text{монаметылавага ефіру шчаўевай кіслаты}) = 0,151$.

677. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.

678. HCOOC_2H_5 або $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$.

679. $V(\text{сумесі}) = 275,69 \text{ дм}^3$.

680. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

681. HCOOCH_3 ; метылметанаат.

682. $m(\text{ефіру}) = 86,02 \text{ г}$.

683. $m(\text{HCOOC}_2\text{H}_5) = 5,92 \text{ г}$; $m(\text{CH}_3\text{COOCH}_3) = 2,64 \text{ г}$.

684. $\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,566$.

685. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

686. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.
 687. $n(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 0,3$ моль, $n(\text{CH}_3)_2\text{NH} = 0,9$ моль.
 688. $\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 17,56\%$; $\omega(\text{C}_6\text{H}_6) = 13,69\%$.
 689. $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$.
 690. $m(\text{сумеси}) = 35,58$ г; $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) : n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) : n(\text{C}_6\text{H}_6) = 1 : 3 : 18$.
 691. $V(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 345,8$ см³.
 692. $\varphi(\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2) = 33,33\%$; $\varphi(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 66,67\%$.
 693. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$.
 694. $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$.
 695. $m(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 7,75$ г.
 696. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$.
 697. CH_3NH_2 .
 698. $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{NHCH}_3$; $(\text{CH}_3)_3\text{N}$.
 699. $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 1,395$ г.
 700. $V(\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2) = 157,065$ м³.
 701. $\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2) = 0,592$; $\omega(\text{CH}_4) = 0,408$.
 702. $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$.
 703. $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,12$ моль; $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 0,08$ моль.
 704. $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 0,1$ моль; $n(\text{C}_6\text{H}_6) = 0,1$ моль;
 $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,05$ моль.
 705. $n(\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}) = 0,308$ моль.
 707. $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{NH}_2)\text{—COOH}$.
 709. $n(\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}) = 0,6912$ моль.
 710. $m(\text{рэчыва Б}) = 45,94$ г; $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—CH}(\text{NH}_2)\text{—COOH}$.
 711. $m([\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COOH}]\text{Cl}^-) = 24,62$ г.
 712. $m(\text{аланіну}) = 0,09$ моль; $n(\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2) = 0,03$ моль.
 713. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3$.
 714. $\omega(\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}) = 0,3371$

АДКАЗЫ НА ТЭСТАВЫЯ ЗАДАННІ

Тэст 1А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	г	в	б	б	а	г	в	б	г

Тэст 1Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г	б	г	а	в	г	б	в	а	б

Тэст 2А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	в	а	г	б	б	а	г	в	г

Тэст 2Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	а	а	в	г	б	а	в	г	б

Тэст 3А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	б	г	а	в	б	а	г	а	в

Тэст 3Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	г	в	б	г	б	в	б	г	а

Тэст 4А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	а	б	б	в	а	г	б	в	а

Тэст 4Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	г	б	а	в	б	г	б	в	а

Тэст 5А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	г	в	б	г	а	а	г	в

Тэст 5Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	г	г	а	а	б	б	г	б	а

Тэст 6А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	г	в	в	а	г	в	г	в	б

Тэст 6Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	в	г	а	б	г	в	а	б	в

Тэст 7А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	а	г	б	г	а	в	в	б	г

Тэст 7Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	а	б	г	в	а	б	г	в

Тэст 8А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г	в	в	б	г	в	б	в	б	а

Тэст 8Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	г	в	б	а	б	в	в	б	г

Тэст 9А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г	а	б	а	в	в	б	г	в	б

Тэст 9Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	б	г	б	б	г	в	а	г	б

Тэст 10А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	г	б	в	в	г	а	г	в

Тэст 10Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г	а	в	б	г	б	а	г	в	б

ЗМЕСТ

Прадмова	3
Умоўныя абазначэнні, назвы і адзінкі фізічных велічынь	4
Раздзел 1. Тэорыя хімічнай будовы арганічных злучэнняў...	5
Раздзел 2. Насычаныя вуглевадароды	11
Раздзел 3. Ненасычаныя вуглевадароды	23
Алкены і дыены	—
Алкены	37
Раздзел 4. Араматычныя вуглевадароды	46
Раздзел 5. Спірты і фенолы	54
Спірты	—
Фенолы	61
Раздзел 6. Альдэгіды і карбонавыя кіслоты	67
Альдэгіды	—
Карбонавыя кіслоты	72
Раздзел 7. Складаныя эфіры. Тлушчы	80
Складаныя эфіры	—
Тлушчы	83
Раздзел 8. Вугляводы	85
Раздзел 9. Аміны і амінакіслоты	88
Аміны	—
Амінакіслоты	91
Раздзел 10. Ускладненыя задачы	96
Тэставыя заданні	137
Дадатак	171
Адказы на разліковыя задачы	178
Адказы на тэставыя заданні	189

(Назва і нумар школы)

Навучальны год	Імя і прозвішча вучня	Стан вучэбнага дапаможніка пры атрыманні	Адзнака вучню за карыстанне вучэбным дапаможнікам
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			

Вучэбнае выданне

Шарапа Алена Іванаўна
Ельніцкі Аркадзь Пятровіч

Зборнік задач
па хіміі

Вучэбны дапаможнік для 11 класа
агульнаадукацыйных устаноў
з беларускай мовай навучання

Заг. рэдакцыі *В. Г. Бехціна*. Рэдактар *Л. В. Грынкевіч*. Мастацкі рэдактар *А. А. Валатовіч*. Тэхнічны рэдактар *М. І. Чаплаводская*. Карэктары *Т. М. Вядзернікава*, *З. М. Грышэлі*, *Д. Р. Лосік*, *В. С. Бабеня*, *Г. В. Алешка*.

Падпісана ў друк 10.11.2010. Фармат 84×108^{1/32}. Папера афсетная. Гарнітура літаратурная. Высокі друк з ФПФ. Умоўн. друк. арк. 10,08. Ул.-выд. арк. 7,2. Тыраж 13 537 экз. Заказ 1658.

Выдавецкае рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Народная асвета»
Міністэрства інфармацыі Рэспублікі Беларусь.
ЛИ № 02330/0494083 ад 03.02.2009.
Пр. Пераможцаў, 11, 220004, Мінск.

ААТ «Паліграфкамбінат імя Я. Коласа».
ЛП № 02330/0150496 ад 11.03.2009. Вул. Чырвоная, 23, 220600, Мінск.



«НАРОДНАЯ АСВЕТА»

ISBN 978-985-03-1460-4



9 789850 314604

А.І.Шарпа А.Г.Ельницькі Збірник згаданіх імен 2010