

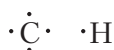
Раздзел 2

ВУГЛЕВАДАРОДЫ

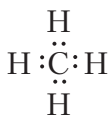
§ 6. Структурныя формулы найпрасцейшых вуглевадародаў. Алканы. Ізамерыя алканаў

Найпрасцейшымі па саставе арганічнымі злучэннямі з'яўляюцца вуглевадароды. Малекулы вуглевадародаў складаюцца толькі з двух элементаў: вугляроду і вадароду. У сваю чаргу, найпрасцейшым вуглевадародам з'яўляецца *метан*. Малекулярная формула метану CH_4 . Малекулярная формула адлюстроўвае толькі састаў малекулы метану. Разгледзім будову малекулы метану.

Атам вугляроду мае чатыры валентныя электроны, атам вадароду — адзін. Гэта можна наглядна адлюстравіць пры дапамозе электронных формул:



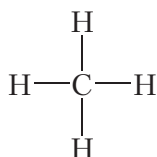
Відавочна, што адзін атам вугляроду можа ўтварыць чатыры кавалентныя сувязі з чатырма атамамі вадароду:



Пры гэтым атамы набываюць завершаныя знешнія электронныя абалонкі, вуглярод — васьміэлектронную, вадарод — двухэлектронную.

Прыведзеная электронная формула адлюстроўвае будову малекулы метану CH_4 , у якой цэнтральны атам вугляроду звязаны з чатырма атамамі вадароду з дапамогай чатырох агульных электронных пар (чатырох кавалентных сувязей). На практыцы пры адлюстраванні будовы малекул арганічных

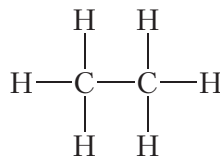
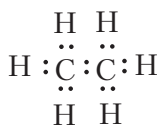
рэчываў зручней карыстацца структурнымі формуламі. Структурная формула метану:



Структурныя формулы, у адрозненне ад малекулярных, адлюстроўваюць не толькі састаў, але і паслядоўнасць злучэння атамаў у малекуле.

Метан уяўляе сабой бясколерны гаручы газ без паху, нерастваральны ў вадзе. Тэмпература кіпення метану вельмі нізкая і складае $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$. Метан з'яўляецца асноўным кампанентам прыроднага газу. Акрамя гэтага, ён сустракаецца ў радовішчах каменнага вугалю, і яго раптоўныя выкіды бываюць прычынай пажараў у вугальных шахтах. Адсюль паходзіць назва метану «руднічны газ». Вылучэнні метану назіраюцца на тарфяных балотах, гэтым абумоўлена яшчэ адна яго назва — «балотны газ».

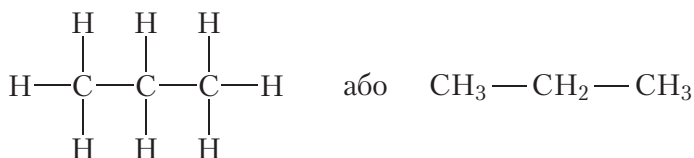
Саставім структурную формулу наступнага вуглеводароду — *этану*. Маллекула этану змяшчае два атамы вугляроду, злучаных адзінарнай сувяззю. Улічваючы, што вуглярод у арганічных рэчывах чатырохвалентны, лёгка скласці электронную і структурную формулы малекулы этану:



Малекулярная формула этану — C_2H_6 . Этан, як і метан, бясколерны гаручы, нерастваральны ў вадзе газ. Тэмпература кіпення этану $-89\text{ }^{\circ}\text{C}$. Этан сустракаецца ў прыродзе ў саставе прыроднага газу.

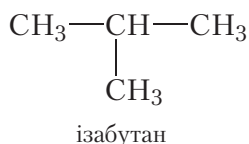
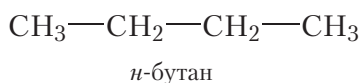
У арганічнай хіміі звычайна карыстаюцца структурнымі, а не малекулярнымі формуламі рэчываў. Для таго каб структурныя формулы не былі занадта грувасткімі, асобныя сувязі $\text{C}-\text{H}$ у іх, як правіла, не паказваюць. У гэтым выпадку структурная формула этану будзе выглядаць больш кампактна: CH_3-CH_3 .

Наступны вуглеводарод — *прапан*. Маллекула прапану змяшчае ланцуг з трох атамаў вугляроду, злучаных адзінарнымі сувязямі. Структурныя формулы малекулы прапану:



Падлічыўшы лік атамаў вугляроду і вадароду ў структурнай формуле прапану, можна запісаць яго малекулярную формулу — C_3H_8 . Прапан таксама, як метан і этан, з'яўляецца бясколерным гаручым газам, уваходзіць у састаў прыроднага газу.

З чатырох атамаў вугляроду можна пабудаваць два віды ланцугоў: нармальны (неразгалінаваны) і разгалінаваны. Структурныя формулы адпаведных вуглеводародаў:

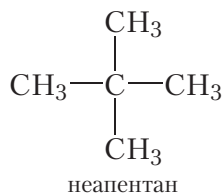
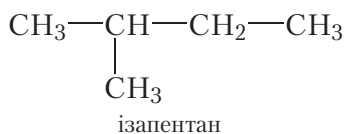
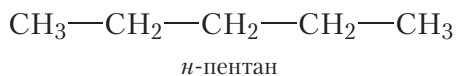


Нагадаем, што для абазначэння вуглеводародаў, якія маюць неразгалінаваны (нармальны) ланцуг, у пачатку назвы ставяць літару «*n*» (§ 5).

Як вы ўжо ведаеце з § 5, *n*-бутан і ізабутан з'яўляюцца ізамерамі. Малекулы гэтых рэчываў маюць аднолькавыя якасны і колькасны састаў (малекулярная формула — C_4H_{10}), але розную будову.

Ізамерныя *n*-бутан і ізабутан пры нармальных умовах — бясколерныя газы без паху, прысутнічаюць у прыродным газе. Сумесямі прапану і ізамерных бутанаў, вылучанымі з прыроднага газу, запаўняюць газавыя балоны, якія выкарыстоўваюцца ў побыце (мал. 6.1).

З пяці атамаў вугляроду, злучаных адзінарнымі сувязямі, можна пабудаваць малекулы трох вуглеводародаў:



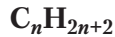
Мал. 6.1. Балоны з бытавым газам

Састаў усіх трох вуглеводародаў аднолькавы і адпавядае малекулярнай формуле C_5H_{12} . Гэта значыць, прыведзеныя вуглеводароды з'яўляюцца ізамерамі.

Відавочна, што для вуглеводародаў з большым лікам атамаў вугляроду ў малекуле лік ізамераў будзе вельмі значным. Так, напрыклад, ізамерных вуглеводародаў саставу $C_{20}H_{42}$ налічваецца больш за 300 000, а лік магчымых ізамерных рэчываў саставу $C_{40}H_{82}$ складае больш за 10^{12} .

З'ява ізамерыі шмат у чым абумоўлівае разнастайнасць арганічных злучэнняў, робіць арганічную хімію сапраўды невычэрпнай.

Мы разгледзелі будову вуглеводародаў, у якіх атамы вугляроду звязаны паміж сабой толькі адзінарнымі сувязямі, астатнія сувязі атамы вугляроду ўтвараюць з атамамі вадароду. Састаў такіх вуглеводародаў апісваецца малекулярнымі формуламі CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5H_{12} і г. д. Відавочна, што для гэтых вуглеводародаў можна прапанаваць агульную формулу:

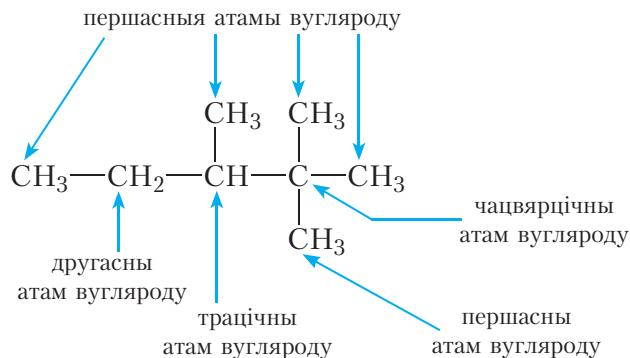


Усе вуглеводароды нецыклічнай будовы, у малекулах якіх маюцца толькі адзінарныя сувязі, будуць адпавядаць дадзенай агульнай формуле. Такія вуглеводароды называюцца *алканамі*.

Атам вугляроду, звязаны ў вугляродным ланцугу толькі з адным атамам вугляроду, называецца *першасным*. Першасныя атамы вугляроду з'яўляюцца канцавымі элементамі вугляроднага ланцуга. У малекуле этану абодва атамы вугляроду першасныя.

Другасны атам вугляроду звязаны з двума атамамі вугляроду. У малекуле прапану першы і трэці атамы вугляроду з'яўляюцца першаснымі, другі атам — другасным.

Трацічны атам вугляроду звязаны з трыма атамамі вугляроду; *чацвярцічны* — з чатырма атамамі вугляроду. Трацічныя і чацвярцічныя атамы вугляроду з'яўляюцца кропкамі разгалінавання вугляроднага ланцуга. Такія атамы вугляроду маюцца ў малекулах ізапентану і неапентану (укажыце іх самастойна).



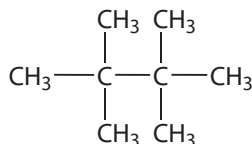
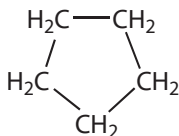
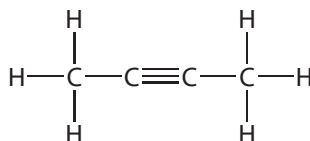
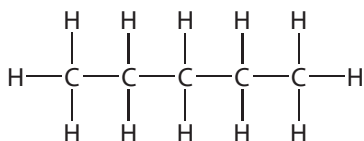
Вуглядароды нецыклічнай будовы, у малекулах якіх маюцца толькі адзінарныя сувязі, называюцца алканамі.

Агульная формула алкану C_nH_{2n+2} .

Існуюць два ізамерныя алканы саставу C_4H_{10} і тры ізамерныя алканы саставу C_5H_{12} .

Пытанні і заданні

1. Сярод пералічаных укажыце формулы алкану:



2. Напішыце структурныя формулы *n*-бутану і ізабутану.

3. Што такое ізамеры? Чаму метан, этан і прапан не маюць ізамераў?

4. Напішыце структурныя формулы ўсіх вуглядародаў саставу C_7H_{16} .

5. Састаўце малекулярныя формулы алкану, у малекулах якіх змяшчаецца: а) восем атамаў вугляроду; б) дваццаць атамаў вадароду.

6. Які лік атамаў вадароду — цотны ці няцотны — можа змяшчацца ў саставе малекул алкану і чаму?

7. Для ізамерных вуглядародаў саставу C_4H_{10} укажыце першасныя, другасныя і трацічныя атамы вугляроду.

§ 7. Просторова будова молекул алкану. sp^3 -Гібридызацыя

У папярэднім параграфу мы разгледзелі структурныя формулы некаторых алкану. Структурныя формулы адлюстроўваюць не толькі састаў, але і паслядоўнасць злучэння атамаў у малекуле. У той жа час структурныя формулы могуць не паказваць прасторавай будовы малекулы.