



* Правіла
Маркоўнікава

6. Пасля прапускання праз шклянку з бромнай вадой (лішак) 20 дм^3 (н. у.) сумесі этану і этылену маса шклянкі павялічылася на 20 г. Вызначце аб'ём (н. у.) этану ў сумесі газаў.

Вы можаце пазнаёміцца з асаблівасцямі працякання рэакцый далучэння да несіметрычных алкенаў, перайшоўшы па спасылцы ў QR-кодзе.

§ 16. Атрыманне і прымяненне алкенаў

Алкены з'яўляюцца больш хімічна актыўнымі рэчывамі, чым алканы, таму ў саставе прыродных крыніц вуглеводарадаў (нафты і прыродным газе) іх змяшчэнне невялікае.

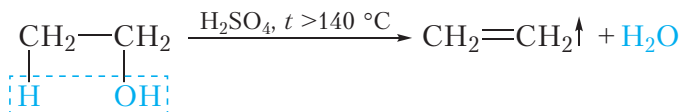
Асноўная галіна прымянення алкенаў — атрыманне палімераў з дапамогай рэакцыі полімерызацыі. Прамысловая вытворчасць алкенаў і палімераў на іх аснове займае важнае месца ў эканоміцы многіх краін. У Беларусі поліэтылен і поліпрапілен атрымліваюць у Наваполацку (ААТ «Нафтан»).

Разгледзім спосабы атрымання этылену і іншых алкенаў.

1. Дэгідратацыя спіртоў

Алкены можна атрымаць у выніку рэакцыі адшчаплення вады ад спіртоў. Рэакцыя адшчаплення малекулы вады называецца рэакцыяй *дэгідратацыі* (прыстаўка *дэ-* азначае адшчапленне).

Этылен утвараецца ў выніку рэакцыі дэгідратацыі этылавага спірту. Для гэтага сумесь этылавага спірту з канцэнтраванай сернай кіслатай награвваюць у прабірцы з газаадводнай трубкай (відэа 15.1, с. 85). Пры гэтым ад малекулы спірту адшчапляецца малекула вады і ўтвараецца этылен. Ураўненне рэакцыі:



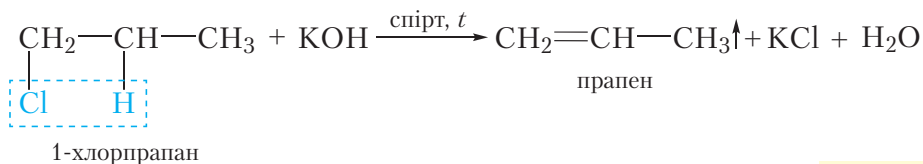
Этылен, які вылучаецца, лёгка выявіць з дапамогай якасных рэакцый на алкены. Калі этылен прапусціць праз бромную ваду або разбаўлены водны раствор перманганату калію, яны абясколерацца.

У папярэднім параграфі мы вывучалі адваротную рэакцыю — далучэнне вады да малекулы этылену з утварэннем этылавага спірту. Каталізатарам і прамой, і адваротнай рэакцый з'яўляецца серная кіслата, але ўмовы іх

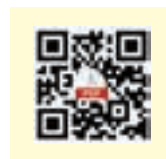
працякання розныя. Для працякання рэакцыі *дэгідратацыі* патрабуецца больш высокая тэмпература і канцэнтраваная (якая практычна не змяшчае вады) серная кіслата. Для рэакцыі *гідратацыі* алкенаў выкарыстоўваюць лішак вады. Нагадаем, што ўмовы працякання рэакцыі прынята паказваць над стрэлкай ва ўраўненні рэакцыі. З прыведзенага прыкладу відаць, што ў залежнасці ад умоў рэакцыя можа працякаць у прамым або адваротным напрамку. Таму патрэбна *абавязкова* ўказваць умовы працякання хімічных рэакцый.

2. Дэгідрагалагенаванне галагенвытворных алканаў

Дэгідрагалагенаваннем называецца рэакцыя адшчаплення галагенавадародаў ад малекул арганічных рэчываў. Такім спосабам можна атрымаць алкены з галагенвытворных алканаў. Пры дзеянні спіртавога раствору шчолачы ад малекулы галагенвытворнага адшчапляецца малекула галагенавадароду і ўтвараецца алкен:



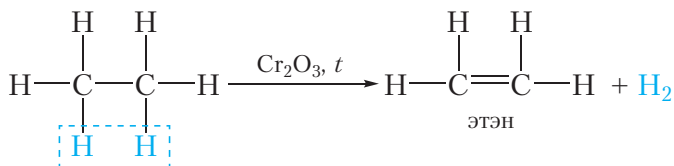
Вы можаце пазнаёміцца з іншымі метадамі атрымання алкенаў, перайшоўшы па спасылцы ў QR-кодзе.



* Атрыманне алкенаў

3. Дэгідрыраванне алканаў

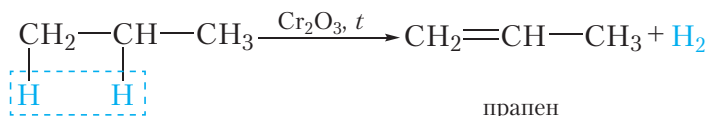
Дэгідрыраваннем называецца рэакцыя адшчаплення ад арганічнага рэчыва малекулы вадароду (H_2). Два атамы вадароду адшчапляюцца ад двух суседніх атамаў вугляроду, пры гэтым утвараецца алкен. Ураўненне рэакцыі дэгідрыравання этану:



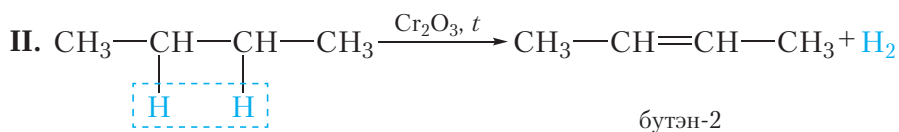
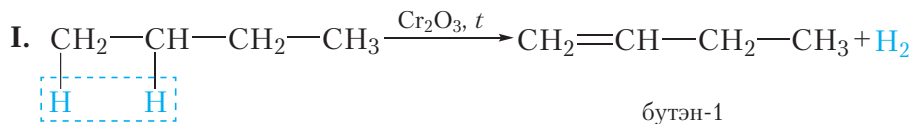
Нагадаем, што над стрэлкай ва ўраўненні прынята паказваць умовы працякання рэакцыі. Большасць арганічных рэакцый не могуць працякаць пры звычайных умовах, таму неабходна *абавязкова* ўказваць умовы іх працякання! Так, рэакцыя дэгідрыравання алканаў працякае пры тэмпературы каля $500\text{ }^\circ\text{C}$ і на каталізатары Cr_2O_3 . У папярэднім параграфі мы вывучалі

адваротную рэакцыю — далучэнне вадароду да алкенаў. Нагадаем, што гэ-та рэакцыя працякае на нікелевым або плацінавым каталізатары пры 100–200 °С.

Разгледзім дэгідрыраванне іншых алканаў. У выпадку прапану рэакцыя працякае паводле ўраўнення:



У дадзеным выпадку можа атрымацца толькі адзін алкен — прапен. Пры дэгідрыраванні бутану ўтвараецца сумесь алкенаў:



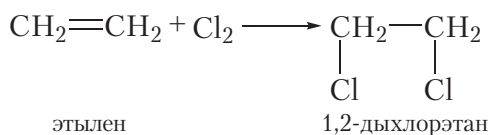
Алкены атрымліваюць таксама ў выніку перапрацоўкі нафты. З гэтай тэ-май вы пазнаёміцеся далей.

Прымяненне алкенаў

Асноўная галіна прымянення алкенаў — атрыманне палімераў. З этылену і прапілену атрымліваюць поліэтылен і поліпрапілен, якія выкарыстоўваюць для самых разнастайных вырабаў, што прымяняюцца ў побыце і прамысловасці.

Рэакцыяй гідратацыі этылену атрымліваюць этылавы спірт.

У выніку далучэння хлору да этылену атрымліваюць 1,2-дыхлорэтан, які прымяняюць у якасці растваральніка:



Этылен паскарае паспяванне разнастайных пладоў (груш, дынь, памідораў і г. д.). З мэтай лепшага захоўвання плады можна транспар-

ціраваць няспелымі і даводзіць іх да паспявання на месцы, уводзячы ў паветра сховішчаў этылен.

Акрамя гэтага, алкены прымяняюцца для сінтэзу розных арганічных рэчываў.

Цікава ведаць

Яблыкі пры захоўванні вылучаюць этылен, таму для паскарэння паспявання некаторых фруктаў, напрыклад банаў, у ёмістасць, дзе яны захоўваюцца, змяшчаюць некалькі кавалачкаў яблыка. Паспрабуйце ажыццявіць гэты эксперымент дома з зялёнымі банамамі.

У адрозненне ад алканаў, змяшчэнне алкенаў у прыродных крыніцах невялікае, таму іх неабходна атрымліваць у выніку хімічных рэакцый.

Алкены атрымліваюць дэгідратацыяй спіртоў, дэгідрагалагенаваннем галагенвытворных алканаў, дэгідрыраваннем алканаў.

Алкены выкарыстоўваюцца ў якасці манамераў пры вытворчасці палімераў і для сінтэзу розных арганічных рэчываў.

Пытанні і заданні

1. Напішыце ўраўненні рэакцый атрымання: а) этылену з этылавага спірту; б) прапілену з 2-бромпрапану; в) прапілену з прапану. Укажыце ўмовы працякання гэтых рэакцый. Усе ўказаныя рэакцыі можна правесці ў адваротным напрамку. Запішыце ўраўненні адваротных рэакцый і ўкажыце ўмовы іх працякання.

2. Прапануйце два спосабы атрымання хлорэтана з этылену. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць.

3. Колькі алкенаў можа быць атрымана пры дэгідрыраванні 2-метылбутану? Напішыце ўраўненні рэакцый і ўкажыце ўмовы іх працякання.

4. Пры поўным згаранні вуглевадароду **A** ўтварылася 27 г вады і 33,6 дм³ (н. у.) вуглякіслага газу.

а) Устанавіце найпрасцейшую формулу вуглевадароду **A**.

б) У выніку прапускання дадзенага вуглевадароду ў сумесі з лішкам вадароду над нікелевым каталізатарам пры награванні атрыман вуглевадарод **B**, які мае шчыльнасць 1,964 г/дм³ (н. у.).

Выведзіце малекулярныя формулы вуглевадародаў **A** і **B**.

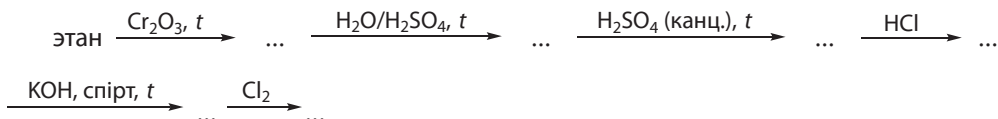
5. У выніку гідрыравання алкена **X** утвараецца алкан, пры хлараванні якога можна атрымаць толькі два ізамерныя монахлорзмяшчальныя рэчывы. Пры ўзаемадзеянні алкена **X** з бромнай вадой утвараецца рэчыва саставу C₆H₁₂Br₂, якое мае сіметрычную

будову. Привядзіце структурную формулу алкену **X** і састаўце ўраўненні ўсіх рэакцый, якія працякаюць.

6. Алкан і алкен змяшчаюць аднолькавую колькасць атамаў вугляроду ў малекуле. Масавая доля (%) вадароду ў алкане на 2,38 адзінкі больш, чым у алкене. Устанавіце малекулярную формулу алкену.

7. Вылічыце масу поліэтылену, які можа быць атрыманы з 200 м³ (н. у.) этану, калі выхад прадукту рэакцыі дэгідравання складае 96 %, а полімерызацыі — 98 %.

8. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні:



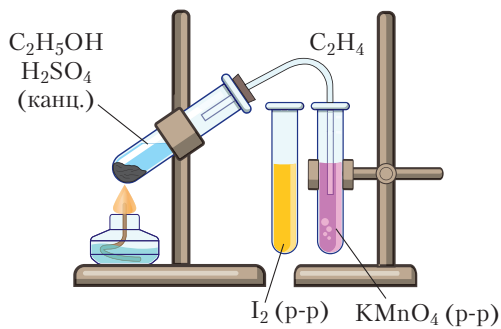
Практычная работа 1

Атрыманне этылену і вывучэнне яго ўласцівасцей

Мэта работы. Атрыманне этылену і правядзенне якасных рэакцый на двайную сувязь.

Абсталяванне і рэактывы. Прабёрка з газаадводнай трубкай, штатыў з прабіркамі, спіртоўка, запалкі, сумесь этанолу з канцэнтрыраванай сернай кіслотой, раствор ёду (выкарыстоўваецца замест бромнай вады), раствор перманганату калію.

Ход работы. Змясціце ў прабёрку, забяспечаную газаадводнай трубкай, крыху сухога пяску (ён неабходны для забеспячэння раўнамернага кіпення змесціва прабіркі), потым выдадзеную вам сумесь этанолу і сернай кіслаты (прыкладна 5 см³). Закаркуйце прабёрку закупааркай з газаадводнай трубкай, змясціце яе канец у шклянку з вадой. Праверце прыбор на герметычнасць, нагрэўшы яго рукамі. Пераканаўшыся ў герметычнасці прыбора, асцярожна пачынайце награванне сумесі этанолу з сернай кіслотой з дапамогай спіртоўкі. Канец газаадводнай трубкі змясціце спачатку ў прабёрку з раствором ёду, потым у прабёрку з раствором перманганату калію. Што пры гэтым назіраецца?



Прыбор для атрымання этылену

нагрэўшы яго рукамі. Пераканаўшыся ў герметычнасці прыбора, асцярожна пачынайце награванне сумесі этанолу з сернай кіслотой з дапамогай спіртоўкі. Канец газаадводнай трубкі змясціце спачатку ў прабёрку з раствором ёду, потым у прабёрку з раствором перманганату калію. Што пры гэтым назіраецца?

Апішыце з'явы, якія назіраюцца, напішыце адпаведныя ўраўненні і схемы рэакцый.