

§ 53. Хімія вакол нас

Азірнёмся вакол і паспрабуем паглядзець на ўсё, што нас акружае, вачамі хіміі — навукі, з якой вы ўжо крыху знаёмыя.

Мы жывём у свеце хімічных ператварэнняў рэчываў, якія праходзяць не толькі ў хімічных лабараторыях ці на прамысловых прадпрыемствах. Яны адбываюцца ўсюды — у нетрах зямлі, на яе паверхні, у акіяне, у атмасферы. Любы жывы арганізм — гэта лабараторыя, дзе адначасова адбываюцца сотні і тысячы хімічных працэсаў. Дыханне, гарэнне, перапрацоўка харчовых прадуктаў, атрыманне металаў з руд — усё гэта прыклады хімічных ператварэнняў рэчываў.

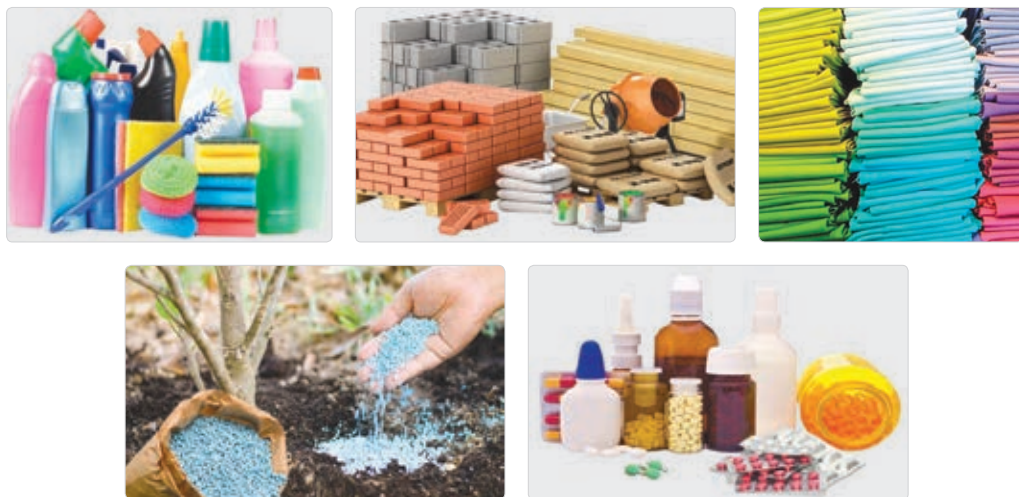
Гэтыя ператварэнні могуць быць бачнымі, як, напрыклад, вылучэнне дыму пры гарэнні драўніны, іржаўленне жалеза, пачарненне цукру пры награванні. У той жа час фотасінтэз, які праходзіць у зялёных раслінах, або працэсы жыццядзейнасці, што здзяйсняюцца ў арганізмах жывёл, нябачныя для нашых вачэй.

Адны хімічныя ператварэнні адбываюцца ў вельмі малых аб'ёмах, напрыклад у клетках раслін, іншыя — у колбах, прабірках, разнастайных апаратах, трэцяя — на вытворчасці, чацвёртая — у маштабах усёй планеты — на сушы, у вадзе, у атмасферы. Гэтыя працэсы маюць асаблівае значэнне для жыцця на Зямлі. Яны ўцягваюць розныя рэчывы ў гіганцкі кругаварот, падобна кругавароту вады ў прыродзе. Вы ўжо пазнаёміліся з **кругаваротамі ў прыродзе** такіх важнейшых для жыцця на Зямлі элементаў, як кісларод, азот, фосфар, вуглярод (гл. мал. 43, 66, 78, 87).

У гэтых глабальных працэсах удзельнічаюць як неарганічныя, так і арганічныя рэчывы, мікраарганізмы, жывёлы, расліны і, вядома, чалавек. Ён апрацоўвае зямлю, будзе заводы і фабрыкі для вырабу самых разнастайных прадметаў, актыўна выкарыстоўвае карысныя выкапні, вяду, паветра.

Чалавек навучыўся кіраваць шмат якімі хімічнымі рэакцыямі, ужываць іх для атрымання неабходных рэчываў і матэрыялаў — металаў, сплаваў, лекаў, мінеральных угнаенняў, пластмас, будаўнічых матэрыялаў, сінтэтычных тканін, мыйных сродкаў і г. д. (мал. 151).

Хімія стала адыгрываць ключавую ролю ў забеспячэнні людзей харчам, адзеннем, жыллём, энергіяй. Дастаткова сказаць, што амаль 90 % энергіі, якая выкарыстоўваецца, выпрацоўваецца з дапамогай хімічных рэакцый. Без ведаў хіміі нельга зразумець працэсы, што адбываюцца ў жывым арганізме, немагчыма змагацца з рознымі парушэннямі ў яго працы.



Мал. 151. Рэчывы і матэрыялы, якія знаходзяць шырокае практычнае ўжыванне

Хімія пастаянна змяняе навакольны свет. Сёння хімічная прамысловасць выпускае карысную прадукцыю, паловы якой 30 гадоў назад не было наогул.

Наша краіна мае высокаразвітую хімічную прамысловасць. У Гродне, Гомелі, Магілёве, Бабруйску, Наваполацку, Светлагорску і іншых гарадах Рэспублікі Беларусь працуюць буйныя, нават па сусветных маштабах, хімічныя прадпрыемствы (мал. 63, 86, 152). Яны вырабляюць мінеральныя ўгнаенні, пластмасы, хімічныя валокны, лакі, фарбы, аўтамабільныя шыны, тавары бытавой хіміі і шмат што іншае.

Аднак развіццё хімічнай індустрыі, як і іншых відаў вытворчай дзейнасці, ставіць перад чалавецтвам вельмі сур'ёзныя экалагічныя праблемы. Некантралюемая дзейнасць чалавека, няправільнае выкарыстанне шматлікіх хімічных рэчываў часта робяць негатыўны ўплыў на стан навакольнага асяроддзя, прыводзяць да забруджвання глебы, вады, атмасферы, а часам і да гібелі жывёльнага і расліннага свету.

Грамадства ўсведамляе небяспеку, якая ўсё ўзрастае. У апошнія гады актыўна распрацоўваюцца безадходныя вытворчыя тэхналогіі. Вядзецца пошук новых крыніц энергіі, усё больш шырока ўжываюцца розныя ахоўныя меры, якія прыводзяць да зніжэння ўзроўню забруджвання і шкодных уздзеянняў на навакольнае асяроддзе. Вядома, гэтыя праблемы не могуць быць вырашаны сіламі адной краіны, для гэтага патрабуюцца намаганні ўсіх дзяржаў свету, усіх людзей. І хіміі належыць асабліва



ААТ «Нафтан»



ААТ «Беларуськалій»

Мал. 152. Хімічныя прадпрыемствы Беларусі

важная роля ў рашэнні гэтых агульнапланетарных праблем. Менавіта хімічная прамысловасць вырабляе рэчывы і матэрыялы, без якіх немагчыма ні ачыстка сцёкавых вод, ні падрыхтоўка пітной вады, ні паглынне шкодных газаў. У рашэнні экалагічных праблем хімікі працуюць у цесным супрацоўніцтве з біёлагамі, фізікамі, географамі, вучонымі і інжынерамі іншых спецыяльнасцей.



Пытанні і заданні

1. Прыведзіце прыклады вядомых вам хімічных ператварэнняў, якія праходзяць у навакольным свеце.
2. Якая роля хімічных рэакцый у працэсах жыццядзейнасці? Чаму жывыя арганізмы можна параўнаць з хімічнымі лабараторыямі?
3. Якія выгоды дае хімія чалавецтву? Назавіце важнейшыя сферы дзейнасці людзей, звязаныя з шырокім выкарыстаннем хімічных рэчываў і матэрыялаў.
4. Пералічыце рэчывы і матэрыялы, якія вы асабліва часта выкарыстоўваеце ў паўсядзённым жыцці.
5. Якія хімічныя прадпрыемствы Беларусі вы ведаеце? Якую прадукцыю яны вырабляюць?
6. Якую небяспеку для людзей і для навакольнага асяроддзя хавае ў сабе няправільнае выкарыстанне дасягненняў хіміі?
7. Якая роля хіміі ў рашэнні праблемы аховы навакольнага асяроддзя?

§ 54. Хімія і ахова навакольнага асяроддзя

Адной з глабальных праблем сучаснай цывілізацыі з'яўляецца праблема аховы навакольнага асяроддзя, у тым ліку мінімізацыя ўздзеяння хімічных рэчываў і матэрыялаў на біясферу нашай планеты.

Біясфера

Біясфера — гэта вобласць жыцця на Зямлі. У састаў біясферы ўваходзяць атмасфера, літасфера (частка зямной кары і глеба), гідрасфера (акіяны, моры, рэкі, азёры), флора і фаўна.

Біясфера, у якой існуе жыццё на нашай планеце, складаецца з шэрага экалагічных сістэм. Да канца XVII ст. паміж дзейнасцю чалавека і прыродай існавала раўнавага. Высяканне лясоў, узворванне глеб, выкід розных рэчываў у атмасферу кампенсаваліся прыродай. Але ў наступны перыяд гісторыі вытворчая дзейнасць чалавека прывяла да парушэння сфарміраванай экалагічнай раўнавагі. Забруджванне навакольнага асяроддзя звязана перш за ўсё з атручваннем вады, паветра, глебы, якое непасрэдна ўплывае на здароўе і самаадчуванне людзей. На малюнку 154 прыведзены асноўныя тыпы забруджванняў вады і паветра і іх крыніцы.

Хімічнае забруджванне навакольнага асяроддзя

Шмат якія хімічныя рэакцыі, пра якія ішла гаворка ў папярэдніх параграфрах вучэбнага дапаможніка, ажыццяўляюцца пры вытворчасці



Мал. 154. Асноўныя тыпы забруджванняў вады і паветра

хімічнай прадукцыі ў прамысловых маштабах. Хімічная прамысловасць выпускае вялізную колькасць хімічных рэчываў і матэрыялаў, сярод якіх пластмасы і мінеральныя ўгнаенні, сінтэтычныя валокны і каўчукі, будаўнічыя матэрыялы, лакі і фарбы, мыйныя сродкі і лекі, харчовыя дабаўкі, кіслоты, шчолачы, солі і інш. Тэхналогіі іх вытворчасці ніколі не былі безадходнымі і ў большасці сваёй застаюцца такімі і сёння.

Шкодныя адходы хімічнай вытворчасці выкідваюцца ў атмасферу, паступаюць у каналізацыю, а з яе — у прыродныя вадаёмы. У выніку гэтага ў навакольнае асяроддзе ўвесь час і, на жаль, у вельмі вялікіх колькасцях трапляюць шкодныя рэчывы. Гэта прыводзіць да парушэння натуральнага балансу рэчываў на нашай планеце і зніжае здольнасць прыроды да самарэгуляцыі. Працэсы самаачышчэння ў наваковым асяроддзі адбываюцца вельмі павольна, таму што чужыя прыродзе, не сустракаемыя ў ёй раней хімічныя злучэнні з цяжкасцю ўключаюцца ў натуральныя кругавароты і харчовыя ланцугі. Бактэрыі і грыбы, сонечнае святло і кісларод атмасферы папросту не спраўляюцца з раскладаннем малекул забруджвальнікаў на больш простыя і менш шкодныя злучэнні. Гэта ўжо з'явілася прычынай непажаданых змяненняў у атмасферы, гідрасферы і літасферы Зямлі, якія негатыўна адбіліся на стане расліннага і жывёльнага свету, на здароўі чалавека.

Забруджванне **вады** прыводзіць да павышэння канцэнтрацыі біягенных элементаў (азоту, серы, фосфару, калію і інш.). Гэта ў сваю чаргу выклікае бурнае развіццё водарасцей, вадаёмы ператвараюцца ў балоты (мал. 154). Забруджванне вады злучэннямі металаў (свінцу, ртуці, кадмію, селену і інш.) пры перавышэнні іх ГДК (гранічна дапушчальных канцэнтрацый) выклікае сур'ёзныя парушэнні здароўя людзей. Забруджванне арганічнымі рэчывамі прамысловага і прыроднага паходжання прыводзіць да памяншэння колькасці растваранага ў вадзе кіслароду, вадаёмы губляюць здольнасць да самаачышчэння, вада набывае гніласны пах, гінуць рыба і іншыя жыхары вадаёмаў.



Уздзеянне на **атмасферу** прадуктаў спальвання паліва з прычыны ўтрымання ў іх аксідаў вугля-

роду прыводзіць да зніжэння колькасці кіслароду ў атмасферы і павышэння канцэнтрацыі вуглякіслага газу, які з'яўляецца галоўнай прычынай парніковага эфекту.

Мал. 154. Наступствы хімічнага забруджвання вадаёма

Мал. 155. Уздзеянне кіслотных дажджоў на вырабы з мармуру



роду, азоту і серы прыводзіць да зніжэння якасці паветра і выклікае кіслотныя дажджы. Пры пераносе паветраных мас на вялікія адлегласці кіслотныя дажджы могуць выпадаць за сотні кіламетраў ад крыніцы забруджвання. Яны згубна дзейнічаюць на збудаванні, помнікі архітэктуры (мал. 155). Выкіды вуглякіслага газу і хімічных рэчываў, якія зніжаюць утрыманне азону ў верхніх слаях атмасферы, могуць прывесці да змянення клімату або ўтварэння азонавых дзірак. Забруджванне атмасферы можа быць звязана таксама з пападаннем у яе цвёрдых часціц (цэментавага пылу, пылу горна-металургічных прадпрыемстваў і г. д.). Назапашванне ў атмасферы пылу, які затрымлівае сонечныя прамяні, здольна прывесці да паніжэння тэмпературы на Зямлі.

Забруджванне атмасферы выкідамі прамысловых прадпрыемстваў, рухавікоў унутранага згарання і прадуктамі згарання цвёрдага паліва ва ўмовах высокай вільготнасці могуць прыводзіць да ўтварэння смогу ў вялікіх гарадах. Вядома шмат экалагічных катастроф, звязаных з утварэннем смогу, якія прывялі да масавага захворвання і гібелі людзей.

Забруджванне глебы магчыма не толькі ў выпадку пападання ў яе адходаў хімічнай вытворчасці або солей цяжкіх металаў, але і пры непраўільным ужыванні мінеральных угнаенняў і ядахімікатаў. Забруджвальныя рэчывы з глебы па харчовых ланцугах здольныя пападаць у арганізм чалавека, канцэнтруюцца ў ім і прыводзіць да атручэння.

Нарэшце магчыма патэнцыйнае заражэнне паветра, вады і глебы *радыеактыўнымі адходамі*, якія ўтвараюцца пры вытворчасці ядзернай зброі і атамнай энергіі. Асабліва ўвага да такіх забруджвальнікаў звязана з ліквідацыяй наступстваў аварыі на Чарнобыльскай АЭС у красавіку 1986 г. і на АЭС Фукусіма-1 у Японіі ў 2011 г.

Галоўная прычына забруджвання навакольнага асяроддзя — непраўільнае ўжыванне і выкарыстанне розных працэсаў, хімічных рэчываў і матэрыялаў. Таму вывучэнне хімічных і экалагічных уласцівасцей рэчываў дазваляе не толькі іх рацыянальна выкарыстоўваць, але і звесці да мінімуму адмоўныя ўздзеянні на навакольнае асяроддзе.

Ахова навакольнага асяроддзя

Лепшым спосабам аховы навакольнага асяроддзя з'яўляецца ўжыванне безадходных ці малаадходных тэхналогій. Пры безадходнай тэхналогіі рацыянальна выкарыстоўваюцца ўсе кампаненты сыравіны і энергіі. У малаадходнай вытворчасці шкоднае ўздзеянне на асяроддзе не перавышае дапушчальнага ўзроўню. Напрыклад, пры прамысловым сінтэзе аксиду серы(VI) экалагічна небяспечны сярністы газ SO_2 , які не прарэагаваў, шматразова вяртаецца ў вытворчасць.



Прыкладна з сярэдзіны 90-х гг. мінулага стагоддзя ў хімічнай прамысловасці пачаў развівацца новы навуковы напрамак — так званая *Зялёная хімія*. Яна прадугледжвае ўдумлівы адбор зыходных матэрыялаў і схем працэсаў, які цалкам выключае выкарыстанне шкодных рэчываў, дазваляе атрымліваць патрэбныя рэчывы і матэрыялы, не наносячы шкоды навакольнаму асяроддзю на ўсіх стадыях вытворчасці.

На любой вытворчасці неабходна імкнуцца да выкарыстання безадходных тэхналогій і прадугледжваць магчымасць перапрацоўкі і ўтылізацыі прамысловых адходаў.

Метады ачысткі адходаў можна падзяліць на фізічныя, хімічныя і біялагічныя. Да *фізічных* метадаў адносяць фільтраванне, асаджэнне ў спецыяльных адстойніках, прамыванне, пыла- і газаўлоўліванне і інш. *Хімічныя* метады ачысткі звязаны з пераводам адходаў у нерастваральны ці маларастваральны стан з мэтай наступнай нейтралізацыі, акіслення ці аднаўлення. Напрыклад, прамысловыя адходы хлоравадароду можна нейтралізаваць содай:



Вялікае значэнне мае *біялагічная ачыстка сцёкавых вод* (мал. 156). Пасля адстойнікаў сцёкавыя воды змяшчаюць у спецыяльныя камеры, дзе праз ваду прапускаюць паветра. Гэта прыводзіць да хуткага росту бактэрый, якія жывяцца арганічнымі прымесямі ў вадзе. Бактэрыі ўтвараюць масу, якая называецца актыўным глеем. Гэты глей асядае ў адстойніках. Ступень ачысткі вады пры выкарыстанні дадзенага біяхімічнага спосабу дасягае 90 %.

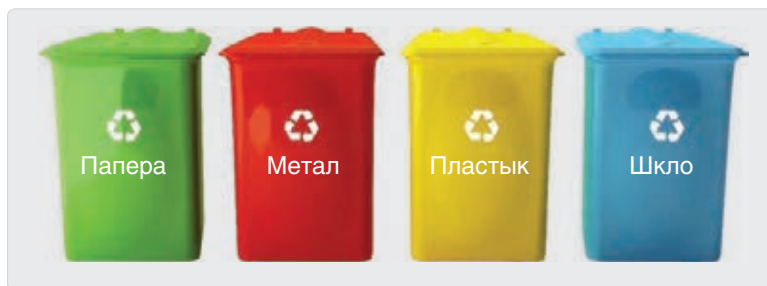
Неабходна адзначыць, што адходы вытворчасці могуць разглядацца як крыніцы *другаснай сыравіны*. Так, перапрацоўка адходаў ААТ «Гомельскі хімічны завод» дазволіць атрымліваць гіпс, а цвёрдыя адходы выкарыстоўваць пры будаўніцтве дарог. Метал у выглядзе другаснай сыра-



Мал. 156. Біялагічная ачыстка сцёкавых вод

віны выкарыстоўваецца ўжо даволі шырока: прыкладна палова сусветнай вытворчасці звязана з яе перапрацоўкай.

Вельмі актуальным у апошні час з'яўляецца рашэнне праблемы аховы навакольнага асяроддзя ад бытавога смецця — так званых цвёрдых бытавых адходаў (ЦБА). У Беларусі штогод збіраецца каля 3 млн т такіх адходаў. Іх колькасць, якая прыпадае на аднаго жыхара краіны, складае прыкладна 2,5 т у год. Як паказвае практыка, адным з эфектыўных спосабаў рашэння дадзенай праблемы з'яўляецца **паасобны збор бытавога смецця** (мал. 157). Ён дазваляе выкарыстоўваць значную частку ЦБА (бітае шкло, пластыкавыя бутэлькі, паперу) для другаснай перапрацоўкі, значна спрашчае ўтылізацыю іншых бытавых адходаў і зніжае яе кошт.



Мал. 157. Кантэйнеры для паасобнага збору смецця

Забруджванне навакольнага асяроддзя — гэта перш за ўсё атручванне вады, паветра, глебы, якое непасрэдна ўплывае на здароўе і самаадчуванне чалавека.

Галоўная праблема забруджвання навакольнага асяроддзя звязана з няправільным выкарыстаннем хімічных рэчываў.

Найлепшым спосабам аховы навакольнага асяроддзя з'яўляецца выкарыстанне безадходных ці малаадходных тэхналогій, комплексная перапрацоўка адходаў.

Існуюць фізічныя, хімічныя і біялагічныя метады ачысткі адходаў.



Пытанні і заданні

1. Якое ўздзеянне робіць вытворчая дзейнасць чалавека на стан экалагічнай раўнавагі на Зямлі?
2. У чым заключаецца забруджванне навакольнага асяроддзя? Што з'яўляецца яго галоўнай прычынай?
3. Пералічыце важнейшыя крыніцы хімічнага забруджвання вады, паветра, глебы.
4. Як адбіваецца хімічнае забруджванне навакольнага асяроддзя на здароўі людзей?
5. У чым павінна заключацца ахова навакольнага асяроддзя ад хімічнага забруджвання? Якія меры павінны прымацца для рашэння дадзенай праблемы?
6. Ахарактарызуйце фізічныя і хімічныя метады ачысткі экалагічна шкодных адходаў прамысловых прадпрыемстваў.
7. У чым заключаецца біялагічная ачыстка сцёкавых вод?
8. Ахарактарызуйце ролю паасобнага збору бытавога смецця ў рашэнні праблемы аховы навакольнага асяроддзя.