

5. Прывядзіце прыклады хімічных рэакцый, што выкарыстоўваюцца ў прамысловасці для атрымання металаў, з якімі вы пазнаёміліся, вывучаючы матэрыял раздзела VII.

6. Прывядзіце прыклады хімічных рэакцый атрымання азотнай і сернай кіслот у прамысловасці, з якімі вы пазнаёміліся, вывучаючы матэрыял раздзела VI.

7. На аснове матэрыялу, вывучанага ў раздзелах VI і VII, прапануйце неарганічныя рэчывы, прыдатныя для барацьбы з захворваннямі раслін.

8. Гіпс — адзін з найважнейшых будаўнічых матэрыялаў. Апрача ўжывання ў вырабе тынкоўкі, панэляў і перагародак, яго выкарыстоўваюць для атрымання злёпкаў, дэкаратыўных элементаў. Разлічыце мінімальны аб'ём вады, які трэба дадаваць да парашку паўводнага сульфату кальцыю масай 1000 г для фарміравання двухводнага крышталегідрату і атрымання цвёрдага трывалага матэрыялу.

9. Для выдалення іржы перад афарбоўкай дэталей аўтамабіля іх можна апрацаваць фосфарнай кіслотой. Для гэтага рэкамендуецца да 100 г 85%-най фосфарнай кіслаты дадаць 1 дм³ вады. Вызначце масавую долю кіслаты ў атрыманым раствору і яго малярную канцэнтрацыю. Шчыльнасць раствору прыняць роўнай 1,04 г/см³.

10. Гомельскі хімічны завод выпускае комплексныя грануляваныя азотна-фосфарна-калійныя ўгнаенні розных марак. Адна з іх характарызуецца масавай доляй аманійнага азоту — 5 %, масавая доля агульных фасфатаў у пераліку на P₂O₅ складае 16,5 %, масавая доля агульнага калію ў пераліку на K₂O — 36 %.

Дапусцім, што вам неабходна прыгатаваць такое ўгнаенне шляхам змешвання трох кампанентаў: NH₄H₂PO₄, (NH₄)₂HPO₄, KCl.

Разлічыце, у якіх масавых суадносінах трэба змяшаць гэтыя кампаненты, каб атрымаць ўгнаенне з паказаным саставам пажыўных элементаў.



§ 51.1

§ 52. Хімічная прамысловасць Рэспублікі Беларусь у інтарэсах устойлівага развіцця краіны

Хімічная прамысловасць — найважнейшы сектар эканомікі Беларусі. Ён забяспечвае функцыянаванне іншых галін гаспадарчага комплексу, эканамічную бяспеку, абараназдольнасць, а ў выніку — устойлівае развіццё краіны і годны ўзровень жыцця насельніцтва.

Нашу краіну часта называюць «краінай вялікай хіміі». Такой яна стала ў 60–70-я гады XX стагоддзя, калі намаганнямі палітыкаў і вучоных, інжынераў і будаўнікоў у нас у краіне з'явіліся магутныя хімічныя прадпрыемствы, навукова-даследчыя інстытуты і вышэйшыя навучальныя ўстановы, якія рыхтуюць хімікаў-даследчыкаў і хімікаў-тэхнолагаў.

Асноўныя галіны хімічнай прамысловасці Беларусі — гэта горна-хімічная (вытворчасць калійных ўгнаенняў), нафтахімічная (перапрацоўка нафты) і ас-

ноўная хімія (вытворчасць мінеральных угнаенняў, хімічных валокнаў і нітак, сінтэтычных смол і пластычных мас, гуматэхнічных вырабаў і інш.).

Хімічныя рэчывы і хімічныя тэхналогіі выкарыстоўваюцца не толькі непасрэдна ў хімічнай прамысловасці, але і ў вытворчасці шкла, керамікі, паперы, фарбаў, металічных пакрыццяў і ў многіх іншых прамысловых працэсах.

Найбуйнейшыя хімічныя прадпрыемствы Рэспублікі Беларусь

Адкрытае акцыянернае таварыства «Беларуськалій» (г. Салігорск) з'яўляецца адным з найбуйнейшых вытворцаў калійных угнаенняў. У склад кожнага з чатырох рудаўпраўленняў уваходзіць руднік, дзе здабываюць калійную руду, і абагачальная фабрыка для яе перапрацоўкі і выпуску прадукцыі (мал. 120).

Акрамя калійных угнаенняў у выглядзе хларыду калію з дабаўкамі, ААТ «Беларуськалій» вырабляе тэхнічны хларыд натрыю, павараную соль NaCl , гіпахларыт натрыю NaClO для вырабу дэзынфекцыйных і адбельвальных сродкаў, сяляную кіслату (35 % HCl), гідраксід калію KOH .

Адкрытае акцыянернае таварыства «Нафтан» (г. Наваполацк) — буйны нафтаперапрацоўчы і нафатэхнічны комплекс, які выпускае розныя віды паліва, змазачныя алеі і бітумы, вадародныя вуглевадароды і прадукты нафтахіміі. У 2008 годзе ААТ «Нафтан» было рэарганізавана шляхам далучэння да яго ААТ «Палімір» (мал. 121).

На ААТ «Палімір» ажыццяўляецца піроліз вуглевадароднай сыравіны (бензіну і лёгкіх вуглевадародных фракцый) з атрыманнем поліэтылену, акрылавага валакна, прадуктаў арганічнага сінтэзу і вуглевадародных фракцый. Прадукцыя прадпрыемства



ААТ «Беларуськалій»



Мал. 120. ААТ «Беларуськалій»



ААТ «Нафтан»



ААТ «Палімір»



Мал. 121. ААТ «Палімір»



Мал. 122. ААТ «Мазырскі нафтаперапрацоўчы завод»

знаходзіць прымяненне ў вытворчасці кабелю і ўпаковачных матэрыялаў, дываноў, тэкстыльных тканін і трыкатажных вырабаў, штучнага футра, а таксама бытавой хіміі і іншых прадуктаў. Шэраг арганічных злучэнняў, што прапануе ААТ «Палімір», з'яўляецца таксама сыравінай для далейшага сінтэзу разнастайных спецыяльных хімічных прадуктаў.

Адкрытае акцыянернае таварыства «Мазырскі нафтаперапрацоўчы завод» вырабляе экалагічна чыстыя аўтабензіны, дызельнае паліва для наземнай і судавой тэхнікі, топачны мазут, звадкаваныя газы для камунальна-бытавога спажывання і іншых мэтаў, нафтавыя бітумы (дарожны, дахавы, будаўнічы), парафіны, неабходныя для вырабу мыйных сродкаў і бялкова-вітамінных кармоў, серную кіслату, тэхнічную серу (мал. 122).

Адкрытае акцыянернае таварыства «Гродна Азот» — адно з вядучых хімічных прадпрыемстваў, якое вырабляе азотныя мінеральныя ўгнаенні для сельскай гаспадаркі (аміак, карбамід, карбаміда-аміячныя сумесі, сульфат амонію), а для хімічнай галіны краіны — капралактам, неабходны для атрымання хімічных валокнаў і нітак, а таксама метанол, азотную і серную кіслоты і іншыя віды прадукцыі (мал. 123).

У склад ААТ «Гродна Азот» уваходзіць «Завод Хімвалакно» — адно з вядучых прадпрыемстваў у СНД па вытворчасці нітак тэхнічнага прызначэння і кордных тканін з поліаміду-6 і адзінае ў СНД па вырабе высокатрывалых нітак (мал. 124).



ААТ «Мазырскі нафтаперапрацоўчы завод»



ААТ «Гродна Азот»



Мал. 123. ААТ «Гродна Азот»



Мал. 124. Філіял «Завод Хімвалакно»

Адкрытае акцыянернае таварыства «Гомельскі хімічны завод» з'яўляецца найбуйнейшым у краіне прадпрыемствам, якое выпускае фосфарзмяшчальныя мінеральныя ўгнаенні (амафос, азотна-фосфарна-калійныя ўгнаенні, аманізаваны суперфасфат), а таксама прадукцыю неарганічнага сінтэзу (серная кіслата, сульфат натрыю, фтарыд алюмінію, крыаліт, аэрасіл, або дыаксід крэмнію) (мал. 125).

Адкрытае акцыянернае таварыства «Магілёўхімвалакно» ўяўляе сабой комплекс вытворчасцей, звязаных адзіным тэхналагічным цыклам — ад атрымання зыходнай сыравіны (дыметылтэрафталату, поліэтылентэрафталату) да выпуску гатовай прадукцыі (поліэфірныя валокны, ніткі, нятканыя палотны) і вытворчасці на іх аснове тавараў народнага спажывання (мал. 126).

ААТ «Гомельскі
хімічны завод»ААТ «Магілёў-
хімвалакно»

Мал. 125. ААТ «Гомельскі хімічны завод»



Мал. 126. ААТ «Магілёўхімвалакно»



Мал. 127. ААТ «Светлагорск Хімвалакно»

Адкрытае акцыянернае таварыства «Светлагорск Хімвалакно». У склад прадпрыемства ўваходзяць завод штучнага валакна і завод поліэфірных тэкстыльных нітак (мал. 127).

Завод штучнага валакна вырабляе матэрыялы тэхнічнага прызначэння (вугляродныя і тэрмаўстойлівыя, нятканыя з поліпрапілену).

Завод поліэфірных тэкстыльных нітак выпускае прадукцыю, якая выкарыстоўваецца ў вырабе тканін рознага прызначэння (плаццевыя, гарнітурныя, мэблевыя, тэхнічныя, для спецадзення), тэкстыльна-галантарэйных вырабаў (гардзінна-цюлевыя вырабы і карункі, пальчаткі, вяроўкі, шнуры, стужкі), нятканых матэрыялаў, дывановых вырабаў, штучнага футра, трыкатажнага палатна для спартыўных вырабаў і хатняга тэкстылю, разнастайнага абіўнага матэрыялу для сало-наў аўтамабіляў.

Адкрытае акцыянернае таварыства «Белшына» (г. Бабруйск) — адно з найбуйнейшых прадпрыемстваў у СНД па вытворчасці шин для легкавых, грузавых, велікагрузных аўтамабіляў, будаўніча-дарожных і пад'ёмна-транспартных машын, электратранспарту, аўтобусаў, трактароў і сельскагаспадарчых машын (мал. 128). Адкрытае акцыянернае таварыства «Лакафарба» (г. Ліда) — вядучае прадпрыемства

ААТ «Светлагорск
Хімвалакно»

ААТ «Белшына»



Мал. 128. ААТ «Белшына»



Мал. 129. ААТ «Лакафарба»

Мал. 130. ААТ «Барысаўскі завод
пластмасавых вырабаў»

ў Рэспубліцы Беларусь па вытворчасці лакафарбавых матэрыялаў рознага прызначэння: эмаляў, лакаў, грунтоў, фарбаў для разметкі дарог, водна-дысперсійных фарбаў, фасадных фарбаў (мал. 129).

Адкрытае акцыянернае таварыства «Барысаўскі завод пластмасавых вырабаў» (мал. 130) выпускае вырабы з пластмас вытворчага прызначэння, тавары народнага спажывання, поліэтыленавую плёнку, поліэтыленавыя і поліпрапіленавыя трубы.

Акрамя пералічаных буйных хімічных вытворчасцей, у Рэспубліцы Беларусь паспяхова функцыянуюць прадпрыемствы, якія займаюцца вырабам бытавой хіміі, мыйных і касметычных сродкаў. Сярод іх ААТ «Брэсцкі завод бытавой хіміі», «Беліта-Вітэкс», «Модум» (г. Мінск) і іншыя.

На аснове хімічнай і біяхімічнай тэхналогій у нашай краіне шырокае развіццё атрымала фармацэўтычная галіна, звязаная з даследаваннем, распрацоўкай, масавай вытворчасцю лекавых прэпаратаў, прызначаных для прафілактыкі і лячэння хвароб. Асноўныя прадпрыемствы фармацэўтычнай прамысловасці Рэспублікі Беларусь — РУП «Белмедпрэпараты» (г. Мінск), ААТ «Барысаўскі завод медпрэпаратаў», ААТ «Нясвіжскі завод медыцынскіх прэпаратаў», СП ТАА «Фармлэнд» (г. Мінск), СААТ «Лекфарм» (г. Лагойск). На фармацэўтычных прадпрыемствах краіны вырабляецца каля 1,6 тысячы розных лекавых сродкаў.

Развіццё любой прамысловай хімічнай вытворчасці немагчыма без навуковага суправаджэння, інавацыйных распрацовак і фундаментальных



ААТ «Лакафарба»

ААТ «Барысаўскі
завод пластмасавых
вырабаў»

даследаванняў. Гэтым у нашай краіне займаюцца навукова-даследчыя інстытуты Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, галіновыя навукова-даследчыя інстытуты і профільныя кафедры вышэйшых навучальных устаноў.

Хімічная прамысловасць — найважнейшы сектар эканомікі Рэспублікі Беларусь.

Да асноўных галін хімічнай прамысловасці Рэспублікі Беларусь адносяцца горна-хімічная (атрыманне калійных угнаенняў), нафтахімічная (перапрацоўка нафты) і асноўная хімія (вытворчасць мінеральных угнаенняў, хімічных валокнаў і нітак, сінтэтычных смол і пластычных мас, гуматэхнічных вырабаў).

Пытанні, заданні, задачы

1. Чаму нашу краіну называюць «краінай вялікай хіміі»?
2. Назавіце хімічныя прадпрыемствы Рэспублікі Беларусь, на якіх вырабляюць бензін, мінеральныя ўгнаенні, палімерныя плёнкі, штучнае валакно.
3. Назавіце прадпрыемствы Рэспублікі Беларусь, на якіх вырабляюць лекавыя прэпараты, бытавыя хімікаты.
4. Прывядзіце вядомыя вам звесткі аб прамысловым атрыманні хлоравадароду, сялянй і фосфарнай кіслот, а таксама адпаведныя ўраўненні хімічных рэакцый.
5. На якім прадпрыемстве ў Беларусі вырабляецца азотная кіслата? У аснове гэтай вытворчасці ляжыць атрыманне аміяку, з якога затым сінтэзуюць азотную кіслату. Прывядзіце магчымыя ўраўненні хімічных рэакцый.
6. Прывядзіце вядомыя вам звесткі аб прамысловым атрыманні мінеральных угнаенняў у Рэспубліцы Беларусь, а таксама адпаведныя ўраўненні хімічных рэакцый.
7. Сульфат амонію можа быць атрыманы з выкарыстаннем сульфату кальцыю, газападобных аміяку і CO_2 . Прывядзіце магчымыя ўраўненні хімічных рэакцый.
8. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні: $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{CaHPO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$.
9. У ААТ «Гродна Азот» у вытворчасці аміяку выкарыстоўваюцца агрэгаты магутнасцю 1650 т аміяку ў суткі. Разлічыце мінімальныя аб'ёмы азоту і прыроднага газу (н. у.), якія спатрэбяцца для атрымання такой колькасці аміяку. Канверсію метану з утварэннем вадароду і чаднага газу лічыць поўнай (гл. с. 160).
10. У працэсе вытворчасці вадкіх азотных угнаенняў выкарыстоўваюць водныя растворы солей. Да ліку такіх угнаенняў адносяцца сумесі канцэнтраваных раствораў карбаміду $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ і аміячнай салетры NH_4NO_3 . Разлічыце масы 80%-нага раствора карбаміду і 70%-нага раствора салетры, якія трэба ўзяць, каб прыгатаваць адну тону вадкага ўгнаення, калі масавая доля $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ў ім павінна складаць 29,48 %, а NH_4NO_3 — 39,77 %. Вызначце масавую долю азоту ў такім угнаенні.

§ 53. Ахова навакольнага асяроддзя ад шкоднага ўздзеяння хімічных рэчываў. «Зялёная хімія»

Барацьба з забруджвальнікамі навакольнага асяроддзя

Дасягненні навукі і тэхналогіі дазволілі стварыць камфортныя ўмовы для жыцця людзей. Аднак неапраўдана высокія тэмпы росту спажывання прывялі да празмерных нагурузак на навакольнае асяроддзе, да яго забруджвання і вычарпання прыродных рэсурсаў.

Да асноўных відаў забруджвальнікаў, якія ўплываюць на навакольнае асяроддзе, адносяць:

- адходы — бытавыя і прамысловыя, пабочныя прадукты прамысловасці (радыеактыўныя элементы, пластыкі, цяжкія металы са шчыльнасцю больш як 5 г/см^3);
- адпрацаваныя газы — выхлапныя газы аўтамабіляў (NO , NO_2 , CO , вуглевадароды — прадукты няпоўнага згарання паліва), тэхналагічных устаноў цеплавых электрастанцый (CO_2 , CO , SO_2 , NO , NO_2 , O_3), прадпрыемстваў металургіі, хімічнай прамысловасці і вытворчасці будаўнічых матэрыялаў;
- бытавыя, гаспадарчыя і прамысловыя сцёкавыя вады, з якімі ў навакольнае асяроддзе паступаюць фасфаты (мыйныя і ачышчальныя сродкі, фосфарныя ўгнаенні і інш.), нітраты і іншыя азотзмяшчальныя злучэнні (мінеральныя ўгнаенні, эксскрэменты чалавека і жывёл), іншыя солі (хларыды, сульфаты), цяжкія металы, паверхнева-актыўныя рэчывы (ПАР), пестыцыды.

Забруджвальнікі ўплываюць на стан навакольнага асяроддзя, яны небяспечныя для людзей, з'яўляюцца прычынай розных хвароб і генетычных мутацый. Тым не менш сучаснай цывілізацыі не абысціся без хімічнай прамысловасці.

Праблема заключаецца не ў стварэнні хімікамі «шкодных рэчываў», а ў тым, што людзі не заўсёды рацыянальна выкарыстоўваюць сінтэзаваныя рэчывы і хімічныя тэхналогіі. Такім чынам, менавіта хімікі павінны знайсці шляхі зніжэння шкоднага ўплыву, што наносіць прамысловыя прадпрыемствы і іншыя крыніцы забруджвання нашай планеты. У сувязі з гэтым магчымыя два шляхі:

- 1) адсочваць паступленне шкодных рэчываў у навакольнае асяроддзе і абясшкоджваць або знішчаць іх, што з'яўляецца задачай экалагічнай хіміі;

2) прадухіляць забруджванне асяроддзя, памяншаючы выпрацоўку прыродных багаццяў, што з'яўляецца задачай «зялёнай хіміі».

Кіруючыся першым шляхам, хімікі-аналітыкі і экалагі распрацоўваюць эфектыўныя метады маніторынгу вадаёмаў, глеб, паветра. Вучоныя і інжынеры-распрацоўшчыкі вынаходзяць, а хімічная прамысловасць выпускае шматлікія сарбенты, паглынальнікі, іонаабменныя смолы для ачысткі прамысловых і сцёкавых вод, паглынання шкодных газаў і пылу, якія выдзяляюцца прадпрыемствамі. Хімікі распрацоўваюць метады ўтылізацыі прамысловых і бытавых адходаў шляхам іх бяспечнага знішчэння або перапрацоўкі з мэтай паўторнага выкарыстання. Д. І. Мендзялееў у свой час пісаў: «У хіміі няма адходаў, а ёсць нескарыстаная сыравіна».

У якасці прыкладаў утылізацыі розных адходаў у Рэспубліцы Беларусь можна прывесці перапрацоўку металалому на Беларускам металургічным заводзе. Сёння ў прамысловых маштабах перапрацоўваюць макулатуру, вырабы з пластмас і шкла. Шлак ліцейнай вытворчасці выкарыстоўваюць для вырабу будматэрыялаў (цэглы, чарапіцы). На беларускіх нафтаперапрацоўчых прадпрыемствах ёсць устаноўкі па ператварэнні серавадароду, які вылучаецца ў працэсе перапрацоўкі нафты ў атмасферу, у карысны прадукт — серную кіслату.

На Гомельскім хімічным заводзе фторавадарод, які ўзнікае ў працэсе раскладання апатытавага (фасфарытавага) канцэнтрату, ператвараюць у H_2SiF_6 , AlF_3 , Na_3AlF_6 .

Прадухіленне забруджвання навакольнага асяроддзя

«Зялёная хімія» — гэта стратэгія вытворчасці і прымянення хімічных прадуктаў і працэсаў, якая прадугледжвае памяншэнне або адыход ад выкарыстання і ўтварэння шкодных рэчываў.

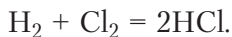
Разгледзім, як у рамках «зялёнай хіміі» прапанована вырашаць экалагічныя праблемы.

1. Каб пазбегнуць пападання хімічных рэчываў у навакольнае асяроддзе і знізіць страты прыродных рэсурсаў, неабходна распрацоўваць хімічныя працэсы, якія даюць магчымасць пазбегнуць утварэння пабочных прадуктаў. Напрыклад, у вядомым вам традыцыйным лабараторным метадазе сінтэзу хлоравадароду па рэакцыі



тэарэтычна толькі 2 з 9 атамаў рэагентаў уваходзяць у састаў патрэбнага прадукту. Так званая атамная эфектыўнасць гэтага працэсу складае 22 %.

На ААТ «Беларуськалій» хлоравадарод атрымліваюць прамым узаемадзеяннем хлору і вадароду, пры гэтым усе атамы рэагентаў уваходзяць у састаў прадукту:



Значыць, эфектыўнасць працэсу складае 100 %.

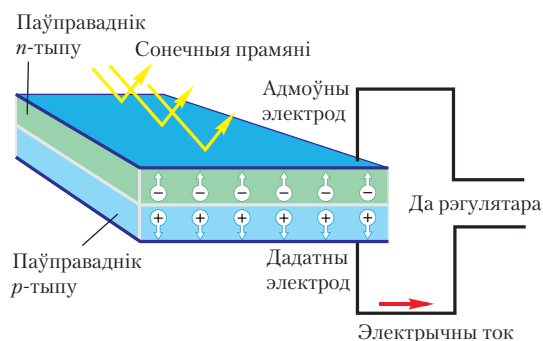
2. Неабходна выкарыстоўваць тэхналагічныя працэсы, у якіх *як зыходныя рэчывы, так і прадукты ці адходы не наносзяць шкоды* навакольнаму асяроддзю і персаналу прадпрыемстваў. Напрыклад, адбельванне цэлюлозы хлорам пры вытворчасці паперы прыводзіць да ўтварэння і паступлення ў навакольнае асяроддзе таксічных рэчываў — дыаксінаў. Каб гэтага пазбегнуць, лепш праводзіць адбельванне цэлюлозы пераксідам вадароду, які не ўяўляе такой небяспекі. Пры паданні ў навакольнае асяроддзе ён хутка раскладаецца:



Вядома пра шкоду, якую наносзяць усяму жывому выкінутыя палімерныя ўпакоўкі, пакеты, бутлі з пластыку. Аднак поўны пераход на папяровую ўпакоўку прывядзе да неабходнасці павелічэння вытворчасці паперы, а адсюль дадатковай высечкі лясоў. Таму прапануецца перайсці на выраб пакавальнага матэрыялу з біяраскладальных матэрыялаў, вырабленых, напрыклад, з малочнай кіслаты або вытворных цэлюлозы. Для вырабу бутэлек лепш выкарыстоўваць шкло, якім можна карыстацца паўторна або пераплаўляць і атрымліваць новыя вырабы.

3. Большасць хіміка-тэхналагічных працэсаў працякае ў растворах. Выкарыстання водныя або няводныя растваральнікі і прымесь, што ў іх змяшчаюцца, павінны праходзіць працэс ачысткі. Гэта нятанны працэс. Да таго ж поўнай ачысткі, як правіла, не адбываецца. Растваральнікі, якія ўтрымліваюць небяспечныя хімічныя рэагенты, у выглядзе сцёкавых вод скідаюцца ў рэкі. Выхадам з гэтай сітуацыі з'яўляецца *адмова ад выкарыстання растваральнікаў ці выбар такіх, якія не забруджваюць навакольнае асяроддзе*.

Напрыклад, у якасці растваральніку прапануюць ужываць вуглякіслы газ, сціснуты да стану, пры якім ён набліжаецца па шчыльнасці да вадкасці. Такі растваральнік ужо сёння выкарыстоўваюць для экстракцыі кафеіну з кававых зерняў, эфірных алеяў з раслін і ў некаторых хімічных рэакцыях. Пасля прывядзення экстракцыі раствор дастаткова нагрэць і ўвесь CO_2 выпарыцца.



Мал. 131. Сонечная панэль на даху дома і схема канструкцыі сонечнага элемента

4. Каб прадухіліць вычарпанне прыродных рэсурсаў, неабходна *ствараць вытворчасці або ажыццяўляць працэсы, у якіх выкарыстоўваюцца аднаўляльныя віды сыравіны* — раслінныя алеі, цэлюлоза, бытавое смецце, вуглякіслы газ.

Такі падыход ляжыць у аснове атрымання метылавых эфіраў тлустых кіслот — біяпаліва з рапсавага алею.

Хімікі працуюць над стварэннем матэрыялаў для сонечных батарэй, якія ператвораць невычэрпную энергію Сонца ў электрычную (мал. 131).

5. Паменшыць пападанне выхляпных газаў аўтамабіляў у атмасферу і знізіць *парніковы эффект* можна шляхам замены рухавікоў унутранага згарання вуглевадародаў на электрухавікі. Для гэтага хімікі працуюць над стварэннем новых хімічных крыніц току, у прыватнасці, над распрацоўкай эфектыўных паліўных элементаў, якія змогуць ператварыць энергію бяспольнага акіслення вадароду кіслародам у электрычную. Значным крокам у зніжэнні ўзроўню забруджвання атмасферы з'яўляецца прымяненне аўтамабільных каталізатараў — прылад у выхляпной сістэме аўтамабіля. Яны прызначаны для зніжэння таксічных выкідаў у атмасферу шляхам аднаўлення аксідаў азоту і акіслення чаднага газу, а таксама вуглевадародаў, якія не згарэлі.

У цяперашні час для ўстойлівага развіцця цывілізацыі чалавецтва павінна накіроўваць сваю дзейнасць не толькі на ліквідацыю шкодных наступстваў, але і на прадухіленне іх з'яўлення, дзейнічаць па прынцыпе «Не нашкодзь сабе, грамадству, прыродзе». Такая дзейнасць магчымая ва ўмовах развіцця хімічнай навукі, распрацоўкі на яе аснове рэсурса-, энергазберагальных і экалагічна бяшкідных тэхналогій, новых матэрыялаў і рэчываў.

Задачы экалагічнай хіміі — адсочваючы паступленне шкодных рэчываў у навакольнае асяроддзе, абясшкоджваць або знішчаць іх, абмяжоўваць іх распаўсюджванне.

«Зялёная хімія» — гэта стратэгія вытворчасці і прымянення хімічных прадуктаў і працэсаў, якая прадугледжвае памяншэнне або адыход ад выкарыстання і ўтварэння шкодных рэчываў.

Пытанні, заданні, задачы

1. Назавіце прычыны экалагічных праблем. Як вы разумееце выраз: «Узнікненне экалагічных праблем — гэта наступствы празмернага спажывання»?

2. Назавіце рэчывы — асноўныя забруджвальнікі паветра і іх крыніцы.

3. Якія неарганічныя рэчывы могуць быць выяўлены ў вадзе з калодзежа, калі: а) яна з'яўляецца жорсткай; б) непадалёк размешчаны кароўнік; в) побач знаходзіцца поле з угнаеннямі?

4. Ацаніце плюсы і мінусы выкарыстання ў якасці ўпакоўкі поліэтылену і паперы.

5. Назавіце магчымыя шляхі памяншэння забруджвання навакольнага асяроддзя хімічнымі прадпрыемствамі. Як гэтыя задачы прапануе вырашаць «зялёная хімія»?

6. Прызнана, што танней прадухіліць утварэнне забруджванняў, чым ліквідаваць іх наступствы. Прывядзіце прыклады ўкаранення гэтай ідэі ў арганізацыю сучасных хімічных вытворчасцей.

7. Прапануйце спосабы паглынання рэчываў, якія вылучаюцца ў вытворчым працэсе, такіх як: а) хлоравадарод; б) серавадарод; в) сярністы газ.

8. На аснове вядомых вам рэакцый з удзелам металаў прапануйце метады здабывання медзі з адпрацаванага раствору гальванічнага мяднення, які змяшчае сульфат медзі.

9. Каля транспартных магістралей з інтэнсіўным рухам аўтатранспарту адчуваецца пах дыаксиду азоту. Растлумачце крыніцу яго ўзнікнення. Прыміце да ведама, што ў бензіне не ўтрымліваюцца злучэнні азоту, а ў цыліндры аўтамабільнага рухавіка дасягаецца высокі ціск і тэмпература. Адчуванне паху NO_2 пачынаецца пры яго ўтрыманні 8 мг/м^3 у паветры. Разлічыце аб'ёмную долю NO_2 , адпаведную гэтай яго канцэнтрацыі.

10. Па нормах зоагігіены гранічна дапушчальная канцэнтрацыя (ПДК) шкодных газаў на сваёй ферме ў аб'ёмных долях складае: NH_3 — 0,026 % і H_2S — 0,01 %. Вядома, што пах аміяку адчуваецца чалавекам пры канцэнтрацыі 35 мг/м^3 , а пах серавадароду — пры канцэнтрацыі 1,4–2,8 мг/м^3 . Ці можна з дапамогай нюху вызначыць ГДК названых газаў на сваёй ферме? Адказ абгрунтуйце разлікам.