

# ROLUL CHIMIEI ÎN REVOLUȚIA TEHNICO-ȘTIINȚIFICĂ DIN ROMÂNIA\*

MIHAIL FLORESCU

Membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România

*Comunicare prezentată în ședința Secției de științe chimice, din 12 decembrie 1977*

THE ROLE OF CHEMISTRY IN THE TECHNO-SCIENTIFIC REVOLUTION IN ROMANIA. Starting from the principle of socialist industrialization, from the necessity of modernizing economic structures and from the necessity of continually improving the standards of social life; furthermore, starting from the fact that our country possesses large sources of raw materials required by the chemical industry, the author points to the speedy development rate of this industry, the role it plays in the achievement of the technical-scientific revolution and the social advancement.

The main aspects of scientific and technical research in the chemical field and those connected with international co-operation promoted by our country are also covered by the author.

In the paper he deals with those chemical branches which have witnessed an accelerated development that is: petrochemistry, macromolecular chemistry, bioengineering, industrial microbiology fine organic chemistry. He also dwells on the present-day and future social implications brought about by the chemical industry, implications resulted from the implementation of chemical research and from the relations between chemical industry and other branches of the national economy.

## I. RITMURI ÎNALTE ÎN DEZVOLTAREA INDUSTRIEI CHIMICE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

Dezvoltarea impetuoasă cunoscută de Republica Socialistă România, inclusiv în domeniul industriei chimice, în cei 31 de ani de la eliberarea țării, a avut loc îndeosebi în ultimii 20 de ani, în condițiile revoluției științifico-tehnice contemporane.

Procesul de dezvoltare economică și industrială a României, preocuparea continuă de modernizare a structurilor sale economice au acordat industriei chimice priorități impuse atât de valoarea și diversitatea materiilor prime de care dispunem, cât și de importanța acestei ramuri în progresul general al țării. Ca rezultat al creării unei puternice baze tehnico-materiale, industria chimică din România a devenit una din ramurile de bază ale economiei naționale, din punct de vedere al ritmului de dezvoltare și al producției globale. Creșterea industriei chimice într-un ritm mai accentuat decât al celorlalte ramuri industriale a permis ca și ponderea acesteia în structura producției industriale să crească într-o proporție mai mare, de la 3,1 %, în 1970, la 13 %, în 1975.

Atenția deosebită acordată petrochimiei, căreia i-au fost alocate aproximativ 40 % din fondurile de investiții ale ramurii, a dus la crearea

\* Rezumatul expunerii susținute la cel de-al XI-lea Congres de chimie generală și aplicată, Alma-Ata, U.R.S.S., 22-27. IX. 1975.



și dezvoltarea industriei de îngrășăminte cu azot, fire și fibre sintetice, materiale plastice, rășini sintetice și cauciuc.

Diversificarea și creșterea continuă a producției industriei chimice a permis o creștere corespunzătoare a exportului de produse chimice, a cărui pondere în exportul total al țării a crescut de la 2,2%, în 1960, la 10,8 % în 1974.

Planul de dezvoltare a industriei chimice în perioada 1976—1980 are la bază programul complex al necesităților dezvoltării celorlalte ramuri ale economiei, în conformitate cu obiectivele generale și sarcinile specifice rezultate din Directivele Congresului al XI-lea al Partidului Comunist Român.

Petrochimia rămâne în continuare sectorul de avangardă al industriei chimice. Producția de mase plastice și rășini sintetice va crește de aproape două ori și jumătate, producția pe locuitor apropiindu-se de aceea a unor țări dezvoltate industrial (Marea Britanie, Franța).

Triplarea producției de cauciuc sintetic, prin producerea unor sortimente noi, asigură baza de materii prime necesară dezvoltării industriei de anvelope și articole tehnice din cauciuc, a cărei producție se va dubla.

Creșterea aproape de două ori a producției de fire și fibre chimice va situa România la nivelul producției pe locuitor a unor țări dezvoltate (Italia, Marea Britanie, R.F.Germania, S.U.A.), producție care în 1972 a fost de 9—14,6 kg/loc.).

În subramurile industriei chimice destinate agriculturii, îngrășămintele, pesticidele și substanțele biologice active și biostimulatoare vor continua să ocupe un loc important.

Sarcini importante sînt prevăzute și în domeniul dezvoltării chimiei de sinteză fină și de mic tonaj, cum sînt medicamentele, coloranții și pigmenții organici, produsele cosmetice, auxiliarii pentru industria textilă, pielărie, mase plastice etc.

Creșterea industriei chimice de două ori în 1980, față de 1975, respectiv prevederea în perioada 1976—1980 a unei valori a producției globale care să depășească întreaga producție globală realizată de această industrie în cele 5 cincinale anterioare, are la bază un efort de investiții de peste 100 miliarde lei, ce va asigura punerea în funcțiune a peste 400 obiective noi, dintre care unele în regiuni și localități unde nu există în prezent industrie chimică. În acest sens, trebuie menționat că peste 40% din producția anului 1980 se va realiza în instalațiile puse în funcțiune în perioada 1976—1980.

Volumul exportului de produse chimice la sfîrșitul cincinalului viitor se va dubla.

Peste 80% din sporul producției, în cincinalul viitor, se va realiza pe seama creșterii productivității muncii.

### 1. CERCETAREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNOLOGICĂ ÎN CHIMIE

Activitatea de cercetare în domeniul chimiei are în România o bogată tradiție și se bucură de o deosebită atenție din partea conducerii partidului și statului.



În anul 1970 s-a înființat Institutul central de cercetări chimice, care grupează toate institutele departamentale de cercetare, centrele și laboratoarele de cercetare de pe lângă centrale și combinate, precum și activitatea de cercetare din institutele și catedrele din învățământul superior. Această organizare, care a avut la bază o concepție științifică modernă, s-a realizat sub conducerea nemijlocită a tovarăsei acad. dr. ing. Elena Ceaușescu, director general al institutului și a urmărit coordonarea întregii cercetări științifice de pe teritoriul țării și concentrarea forțelor asupra tuturor problemelor majore.

Instalațiile experimentale montate în marile uzine chimice au fost subordonate direct Institutului central, din punctul de vedere al cercetărilor tehnologice. Aceste măsuri au dus la integrarea cercetării chimice în activitatea industrială.

În cursul anului 1973, institutele tehnologice de proiectare au trecut în subordinea directă a Institutului central de cercetări chimice, realizându-se astfel legătura directă între cercetarea științifică și proiectarea tehnologică și punându-se bazele unei cooperări și răspunderi nemijlocite în realizarea proiectelor pentru instalațiile industriale. În acest mod, s-a realizat în industria chimică legătura organică între cercetarea științifică și tehnologică, experimentarea industrială, proiectarea tehnologică și producția industrială.

Astăzi, întreaga producție industrială de pesticide, coloranți, lacuri, medicamente și cosmetice se realizează pe baza cercetărilor efectuate în institutele și uzinele chimice.

Cercetarea românească aduce o contribuție importantă și în sectorul firelor și fibrelor chimice (fibre polipropilenice, fire cu contracție mărită, fibre polinitrilacrilice), al cauciucurilor stereospecifice (poliizoprenic și polibutadienic), al plastifianților, polimerilor și auxiliarelor pentru pielea sintetică.

S-au realizat, de asemenea, progrese în utilizarea metodelor științifice moderne de inginerie, prin folosirea calculatoarelor electronice în domeniul cercetării și proiectării. Astfel, au fost puse bazele optimizării și selectării temelor și planurilor de cercetare optimă, s-au elaborat modele matematice pentru cinetica unor reacții chimice complexe și calculul structurii electronice a moleculelor, pentru dimensionarea principalelor operații din industria chimică.

În cursul actualului cincinal, producția pe baza cercetării și ingineriei proprii reprezintă 30% din volumul total al producției industriei chimice.

## 2. COOPERAREA INTERNAȚIONALĂ ÎN DOMENIUL CHIMIEI

Grație acțiunilor de cooperare și colaborare economică și tehnică în domeniul chimiei, România își intensifică participarea sa la diviziunea internațională a muncii, pentru a beneficia într-o măsură și mai mare de avantajele care decurg din diversele forme de cooperare și colaborare.

În cadrul acțiunilor de cooperare economică și științifico-tehnică cu țările socialiste, primul loc îl ocupă U.R.S.S. În acest context, au fost



realizate în România, în ultimele două decenii, instalații pentru amoniac, cauciuc butadien-stirenic, cauciuc poliizoprenic, sodă calcinată, sodă caustică electrolitică — prin procedeul cu diafragmă, ciclohexanonă din benzen și hidrogen, clorură de metilen, acid acetic, butanol, acetat de vinil și altele.

Acțiunile în curs, în cadrul Programului de cooperare și colaborare cu U.R.S.S., în domeniul chimiei, prevăd cooperarea în producție pentru o uzină de sodă caustică, clor și produși clorurați; specializarea și cooperarea în producție pentru multe tipuri de coloranți organici de sinteză și intermediari, lacuri și vopsele, articole tehnice din cauciuc, acizi grași sintetici, catalizatori etc.; specializare și livrări reciproce de medicamente și substanțe farmaceutice, precum și colaborare în domeniul cercetării și proiectării, pentru fabricarea parafenitidinei și paraaminofenolului; îmbunătățirea calității lichidelor de ungere-răcire utilizate la prelucrarea metalelor, cauciucului divinil-stiren, negrului de fum etc.

Ca membră a organizației internaționale de ramură pentru colaborarea în domeniul produselor chimice de mic tonaj — INTERCHIM, România își propune să rezolve o serie de probleme legate de producția și livrările reciproce în domeniul produselor de mic tonaj.

Tot în cadrul colaborării economice a țărilor membre ale CAER, în România a luat ființă Uniunea economică INTERCHIM-FIBRE, destinată să asigure și să promoveze colaborarea economică în domeniul fibrelor chimice.

În cadrul acțiunilor de coordonare a planurilor de dezvoltare a economiilor naționale ale țărilor socialiste, în intervalul 1976—1980, au fost încheiate convenții de specializare și livrări reciproce de produse chimice pe perioada respectivă. Au fost încheiate și vor continua să se încheie convenții de specializare a producției și livrări reciproce de medicamente, coloranți, pesticide, auxiliari, anvelope, articole tehnice din cauciuc.

Paralel cu acțiunea de încheiere a unor convenții de specializare în producție, sînt inițiate acțiuni de cooperare economică, pentru asigurarea, pe această bază, a unor materii prime sau construirea cu eforturi comune a unor obiective industriale, în vederea descoperirii necesarului de produse care nu sînt prevăzute în perioada respectivă.

România, acționînd în spiritul principiilor coexistenței pașnice, intensifică colaborarea cu toate țările care au pornit pe calea dobîndirii independenței, precum și cu țările capitaliste dezvoltate. În domeniul industriei chimice, România întreține și dezvoltă relații de cooperare cu 76 de țări, relații care se materializează sub diverse forme, începînd de la schimbul de produse specializate pînă la societăți mixte de producție cu o complexitate ridicată.

## II. ROLUL CHIMIEI ÎN REVOLUȚIA ȘTIINȚIFICO-TEHNICĂ DIN ROMÂNIA

Rolul chimiei moderne în realizarea progresului tehnic, ridicarea nivelului de trai și în domeniul civilizației umane a fost subliniat de președintele Consiliului de Stat al Republicii Socialiste România, tovarășul



Nicolae Ceaușescu, în discursul său adresat celui de al 39-lea Congres internațional de chimie industrială, care a avut loc la București, în septembrie 1970: „Chimia — această ramură modernă a activității științifice — pe lângă însemnătatea sa deosebită pentru aprofundarea cercetării fundamentale, a cunoașterii teoretice, are un rol de prim rang în perfecționarea forțelor de producție și accelerarea progresului tehnic în industrie, agricultură și în alte domenii de activitate, în sporirea și diversificarea creației de bunuri materiale necesare societății... .

*Este știut că în zilele noastre, de amplă revoluție tehnico-științifică, care modifică în mod vertiginos condițiile creației materiale și amplifică într-o proporție nebănuită posibilitățile de valorificare a resurselor naturii în folosul omului, făurirea și dezvoltarea unei economii moderne, asigurarea progresului și prosperității generale a societății depind într-o măsură hotărâtoare de dezvoltarea potențialului științific al fiecărei țări, de eficiența și operativitatea cu care sînt promovate în activitatea practică noile cuceriri ale științei și tehnicii. În cadrul științelor, chimia ocupă o poziție deosebită, conferită în primul rînd de larga ei aplicabilitate, de multitudinea utilizării datelor ei”.*

Relevînd rolul chimiei în dezvoltarea dinamică a economiei socialiste din România, Documentele Congresului al XI-lea al Partidului Comunist Român prevăd, pentru perioada 1976—1980, un ritm mai rapid de creștere în ramurile care asigură valorificarea superioară a resurselor naturale — construcții de mașini și industria chimică, ramuri care vor însuma în 1980 jumătate din producția industrială a țării. Documentele Congresului al XI-lea al Partidului Comunist Român generează sarcini calitativ superioare celor din perioadele precedente în domeniul cercetării științifice și dezvoltării tehnologice.

Preocupările privind dezvoltarea activității de cercetare în România au fost reliefate în mod deosebit la Conferința națională a cadrelor din cercetare și proiectare.

În momentul de față, pe baza măsurilor elaborate, se urmărește integrarea învățămîntului superior cu cercetarea, proiectarea și producția industrială. Unitatea organică a învățămîntului cu cercetarea și producția va duce la folosirea rațională a potențialului oamenilor de știință și a personalului didactic cu pregătire superioară, în problemele care privesc dezvoltarea industriei chimice. Pe de altă parte, pregătirea viitorilor ingineri se va desfășura în condițiile în care se realizează producția industrială.

Noua organizare va permite cercetării chimice să contribuie în mai mare măsură la realizarea procedeeleor chimice, la ingineria necesară elaborării proceselor tehnologice destinate dezvoltării industriei noastre chimice, eliminînd în mare măsură importurile de licențe și procedee tehnologice.

Au fost luate măsurile necesare pentru asigurarea, în perioada 1976—1980, a unor tehnologii noi și îmbunătățite, pe baza cercetării și proiectării proprii, pentru peste 200 de instalații.

La rîndul lor, unitățile de proiectare ale industriei chimice vor elabora documentații pentru alte peste 100 instalații, prin reproducerea unor tehnologii aplicate industrial, mărind la circa 80% contribuția concepției proprii la realizarea programului de investiții.



## 1. VALORIFICAREA PETROCHIMICĂ A RESURSELOR NATURALE DE HIDROCARBURI

Pentru cincinalul 1976—1980, se prevede dezvoltarea în continuare a sectoarelor, respectiv a proceselor bazate pe chimizarea resurselor naturale de țiței și gaze naturale, astfel încît în 1980 gradul de chimizare să ajungă la 26%, pentru gazul metan și la peste 16%, pentru fracțiunile petroliere.

Utilizarea cu prioritate a resurselor naturale de hidrocarburi, pentru valorificarea petrochimică, va duce la ridicarea rapidă a procentelor de valorificare stabilite pînă acum. Cantitățile de hidrocarburi folosite pînă astăzi drept combustibil energetic se vor restrînge prin folosirea în centrale a cărbunelui sau gazelor rezultate din acestea.

Chimizarea gazului metan și a fracțiilor petroliere se va realiza în instalații complete, în care se vor aplica procese complexe incluzînd valorificarea subproduselor și a deșeurilor.

Pașii mari făcuți de noi în ultimul deceniu, în dezvoltarea producției de mase plastice și rășini sintetice (700%), vor fi continuați și în viitorul cincinal de o creștere apreciabilă (aproape de două ori) și de o diversificare a produselor fabricate (polipropilenă, policarbonați, polialcoolvinilic, melamină, cleiuri melaminice, poliacrilamidă). Se vor produce plastifianți, polimeri și auxiliari pentru piele sintetică.

În felul acesta, producția pe locuitor va spori de la 25 kg, în prezent, la 50—60 kg, în 1980. România se va apropia de producția pe locuitor din Franța (79 kg) și Anglia (76,7 kg).

Creșterea continuă a cerințelor de cauciuc conduce la necesitatea utilizării unor cauciucuri cu alte caracteristici decît ale celui natural. În cincinalul 1976—1980, în țara noastră producția de cauciuc sintetic se va tripla, se vor diversifica sortimentele prin producerea unor noi tipuri, cum sînt cauciucurile stereospecifice poliizoprenic și polibutadienic, după o licență românească, cauciucul butilic, terpolimerii  $C_2-C_3$ , fapt ce va conduce și la diversificarea produselor prelucrate din cauciuc. Față de o producție de 5,25 kg/locuitor, în 1975, se va ajunge, în 1980, la 14,6 kg/locuitor, cifră egală cu a S.U.A., depășindu-se astfel producția Franței, Marii Britanii, R. F. Germaniei.

Creșterea continuă și diversificarea producției de fire și fibre chimice într-un ritm neobișnuit sînt determinate de importanța acestora ca materii prime pentru industria textilă și reprezintă una din direcțiile de bază pentru asigurarea ridicării nivelului de trai și a bunăstării omenirii.

Stabilirea procesului tehnologic pentru fibre acrilice bicomponente, studierea altor tipuri de polimeri pentru fibre acrilice cu diferite proprietăți (hidrofilie, contractibilitate, inflamabilitate redusă), obținerea unor fibre poliesterice modificate cu proprietăți coloristice și hidrofilie, realizarea unor noi sortimente de fire și fibre poliamidice prin filare bicomponentă reprezintă numai cîteva dintre măsurile noi propuse pentru perioada 1976—1980.

Creșterea de aproape două ori a producției de fire și fibre sintetice asigură o producție de 15 kg/locuitor, la nivelul anului 1980, față de 8,1, în 1975. La unele sortimente, cum sînt, de exemplu, firele și fibrele poliesterice, producția pe locuitor va fi aproape egală cu aceea a unor țări europene dezvoltate (Franța, Marea Britanie, Italia, R. F. Germania).



## 2. STEREOCHIMIA MACROMOLECULARĂ ȘI CHIMIA POLIMERILOR

Preocupările noastre sînt axate pe elaborarea unor tehnologii de obținere a unor polimeri stereoregulați, atît termoplastici — polietilena și polipropilena — cît și elastomeri — poliizoprenul, polibutadiena *cis* 1-4, terpolimeri. De asemenea, se lucrează în domeniul elaborării unor noi catalizatori stereospecifici. S-a elaborat totodată o tehnologie pentru obținerea polibutadienei *cis* 1-4, care este în curs de valorificare.

În domeniul terpolimerilor elastomeri, s-a elaborat și este în curs de valorificare o tehnologie de obținere a unui terpolimer pe bază de  $C_2-C_3$  și un component dienic. Eforturile de cercetare sînt îndreptate în continuare în sensul elaborării unor noi tipuri de elastomeri, homopolimeri sau de tip bloc-copolimeri cu proprietăți superioare.

De asemenea, se studiază noi catalizatori pentru obținerea unor polimeri stereospecifici cu grad maxim de stereospecificitate, care să permită viteze mari de reacție. Acești catalizatori vor conduce la elaborarea unor tehnologii simplificate, reducîndu-se astfel atît efortul de investigație, cît și costurile, concomitent cu îmbunătățirea calității polimerilor obținuți.

În domeniul elastomerilor, eforturile sînt îndreptate către obținerea unor catalizatori care să permită obținerea unor polimeri cu conținut maxim de structură sterică *cis* — în cazul poliizoprenului și al polibutadienei (structura *trans* duce la polimeri plastici). Se urmărește, de asemenea, obținerea unor bloc-copolimeri elastomeri cu proprietăți speciale, de exemplu, prelucrabili prin procedee clasice (extrudere), fără intervenția vulcanizării. Această proprietate poate fi manifestată de anumite structuri de bloc-copolimeri, care la cald sînt plastici, dar la temperatură normală sînt elastomeri.

Eforturile de cercetare sînt îndreptate și în domeniul prelucrării polimerilor stereoregulați, deoarece metodele lor de prelucrare prezintă particularități datorate structurii acestora. În cazul polimerilor stereoregulați, proprietățile produselor finite depind foarte mult de modul de prelucrare.

## 3. CREȘTEREA GRADULUI DE VALORIFICARE A MINEREURILOR

Preocupările specialiștilor din acest sector sînt îndreptate și în viitorul cincinal în direcția dezvoltării în continuare a proceselor bazate pe chimizarea resurselor naturale, a perfecționării tehnologiilor proprii sau a celor existente și în special în direcția aplicării izotopilor radioactivi și chimiei radiațiilor în industrie.

În programul perioadei următoare sînt prevăzute studii referitoare la obținerea pămînturilor rare, prelucrarea concentratelor de pămînturi rare provenite din diferite materii prime și produse secundare, obținerea de oxizi puri ai pămînturilor rare (în amestec și separat), de diferiți compuși puri ai acestora, de materiale speciale cu proprietăți deosebite pentru industria electrotehnică nucleară, semiconductori, televiziunea în culori, lasere, industria optică.



În Republica Socialistă România cercetările în domeniul minereurilor sărace au fost orientate în special în următoarele direcții: obținerea aluminei din materii prime nebauxitice de tipul aluminosilicaților; valorificarea Pb, Cu și Zn din concentratele sărace de sulfuri metalice complexe; obținerea W, Mo și a compușilor lor din concentrate sărace cu 15% W sau Mo; valorificarea Ni din minereuri sărace de tipul silicaților, prin valorificarea complexă a tuturor elementelor.

Există în Întreprinderea de alumina Oradea stații semiindustriale pentru producerea aluminei din materii prime nebauxitice (cenușă diferezată uscată), provenită din arderea șisturilor bituminoase cu conținut de alumina de 30%, pentru verificarea la o scară mai mare a rezultatelor obținute în fază de pilot, în vederea determinării parametrilor necesari proiectării instalației industriale.

Programul de cercetări cuprinde teme de obținere a aluminiului, bazate pe noile tehnologii, cum ar fi: obținerea directă a aluminiului din argile, prin clorurarea acestora și reducerea clorurii de aluminiu rezultată, prin obținerea de alumina pornind de la materiale mai sărace în oxid de aluminiu: argile, șisturi bituminoase, bauxite silicoase etc., prin atac cu acizi și altele.

Serpentinele magnezitice existente în România, constituie sursa de obținere a MgO, ca produs de bază și a NiO, ca produs secundar. Au fost efectuate cercetări de laborator pentru valorificarea complexă a serpentinelor magnezitice ce conțin Ni.

Sînt prevăzute acțiuni de cercetare în țară pentru stabilirea tehnologiei optime de valorificare a materiilor prime.

Cerințele economiei naționale de metale și aliaje de titan și zirconiu, care datorită proprietăților deosebite sînt de neînlocuit în energia nucleară, în construcția de aparatură și utilaje aerospațiale, în industria chimică, navală, electronică și electrotehnică, în fabricarea pigmentilor, a materialelor refractare etc., determină oportunitatea valorificării zăcămintelor și necesitatea organizării unei producții de titan și zirconiu.

Vor continua cercetările pentru eliminarea impurităților de crom și vanadiu, din concentratele titanifere, precum și pentru fabricarea rutilului sintetic din aceste concentrate, în vederea fabricării bioxidului de titan pigment.

Concentratul de silicat de zirconiu (circa 60% Zr) va fi prelucrat în  $ZrO_2$ , necesar pentru materiale refractare și suprarefractare și ca pigment pentru glazuri ceramice.

#### 4. BIOINGINERIA ȘI MICROBIOLOGIA INDUSTRIALĂ

În industria chimică modernă, această direcție constituie un domeniu de cercetare de vîrf, care se dezvoltă și permite folosirea unor materii prime chimice sau petrochimice pentru producerea economică a unor substanțe naturale deficitare sau a unor substanțe chimice cu proprietăți cu totul noi.

Metabolismul aminoacizilor formează unul dintre capitolele cele mai importante ale biochimiei.



În programul de cercetare pe 1976—1980 sînt prevăzute modernizarea și îmbunătățirea tehnologiilor la acidul glutamic și lizină. S-au elaborat procedee și pentru alți aminoacizi, cum sînt : treonina, homoserina, triptofanul. În România urmează să se producă proteine după un procedeu japonez și, mai recent, după unul românesc, care constă în prelucrarea unei emulsii de n-parafine în apă cu 1,5—2% n-parafine, emulsie în care se adaugă o serie de elemente nutritive, cum ar fi fosfați diamonici, săruri de potasiu, magneziu, zinc, mangan, fier în diverse proporții. Astfel, flora sau supa biologică inoculată în această suspensie conduce la obținerea unei drojdii furajere cu 54—57% proteine, ce conțin întreaga gamă de acizi nucleici și grupul de vitamine B.

Particularitățile procedeeului privesc caracteristicile supei și modul de nutriție a acesteia. De menționat că drojdiile furajere obținute prin hidroliză nu depășesc 48—50% proteine, iar celelalte caracteristici sînt inferioare celor din n-parafine.

Deocamdată, proteinele și aminoacizii obținuți din surse petrochimice sînt utilizați ca sursă pentru furaje. Institutul de cercetări chimico-farmaceutice este angajat în cercetări pentru proteine din metanol și gaz metan, pentru uz zootehnic și prevede să abordeze și problema proteinelor din etanol, ca înlocuitori ai șroturilor de soia, pentru eventuale proteine de uz alimentară.

În domeniul enzimelor, produse de natură proteică, în România s-a elaborat o tehnologie pentru fabricarea enzimelor care hidrolizează amidonul și care-și găsește aplicație mai ales în zootehnie, dar și în industria textilă, precum și în tăbăcărie, folosind un mediu pe bază de șrot de floarea-soarelui și făină de porumb, iar ca microorganism producător *Bacillus subtilis*. Produsul este denumit „Subtilaza Z”. Un alt produs enzimatic în sectorul zootehnic este „Celulaza-hemicelulaza de uz zootehnic”, obținut prin culturi submerse cu microorganisme *Aspergillus*, pe un mediu compus din șrot și coceni de porumb măcinați.

Atît Subtilaza, cît și Celulaza-hemicelulaza, adăugate în furajele combinate, asigură realizarea unei game mai ușor asimilabile, o creștere mai rapidă și un consum specific mai mic de furaj pe kilogramul de carne. Urmează, în cincinalul 1976—1980, investiția necesară pentru fabricarea acestor produse. De asemenea, este prevăzut ca în 1975 să se realizeze în fază pilot Celulaza-hemicelulaza pentru uz uman.

Cercetarea științifică și experimentarea în domeniul utilizării microorganismelor în producția industrială se vor extinde pe scară largă și în alte domenii.

## 5. CHIMIA SINTEZELOR FINE

Chimia și tehnologia sintezelor fine sînt utilizate pe scară largă în domeniul medicamentelor, cosmeticii, biostimulatorilor, coloranților, edulcoranților, substanțelor gelifiante, peliculelor fotosensibile, înlocuitorilor de bioproduse naturale și al altor produse de puritate avansată.

Aceste problematici, conjugate cu necesitățile de creștere a eficienței economice, de lărgire a nomenclatorului de produse actuale, de



valorificare superioară a bazei de materii prime existente în țara noastră, conduc cercetarea de perspectivă în următoarele direcții principale:

— obținerea de noi medicamente, care să asigure o completare și diversificare a nomenclatorului de produse existente în țară. Astfel, se prevede obținerea de medicamente necesare în medicația reanimării (cardiotonice, analeptice-respiratorii, coagulante și hemostatice), în medicația adjuvantă a chirurgiei (anestezice, materiale de sutură), în medicația sistemului nervos, a bolilor metabolice și virotice;

— valorificarea continuă a bazei de materii prime de origine vegetală, animalieră și a noilor substanțe chimice sintetizate în industria chimică de bază;

— transformarea sistematică a unor medicamente cunoscute, în vederea intensificării efectului principal, micșorarea toxicității și eliminării efectelor secundare etc. (sulfamide, antireumatice, neuropsihice etc.);

— modernizarea și îmbunătățirea tehnologiilor actuale (cloramfenicol, vitamina B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, glicozide, cardiotonice etc.);

— studii de stabilire a corelării optime între caracteristicile fizico-chimice și cele biologice, de îmbunătățire a conservabilității principiilor active, realizarea de noi metodologii de control etc.

În concordanță cu aceste tendințe, în perioada 1976—1980 urmează a se asimila circa 80 substanțe noi medicamentoase (dintre care 30 de uz veterinar) și 150—200 specialități farmaceutice. Totodată, se prevede lărgirea gamei de medicamente originale, prin obținerea unor produse, ca: derivați ai acidului fenoxiizobutiric cu acțiune antiolesterolemiante, medicamente cu acțiune hepatoprotectoare (FH<sub>1</sub>), medicamente din seria etilendiaminelor substituie cu caracter anticonvulsiv (ENU).

Producția coloranților organici, una dintre cele mai complexe din industria chimică organică de sinteză, va asigura, în perioada 1975—1980, un nomenclator variat de produse, cu proprietăți tinctoriale îmbunătățite, care în 1980 va acoperi aproape 80% din necesarul industriei textile, față de 60% cât este astăzi.

Un accent deosebit se va pune pe asimilarea coloranților de dispersie, cationici și pigmenți textili, care servesc la vopsirea sau imprimarea suporturilor textile din fibre chimice, ceea ce va permite acoperirea în procent sporit a necesarului industriei textile. În 1980, comparativ cu 1974, coloranții de dispersie vor acoperi acest necesar în procent de 84% (față de numai 20,1%), coloranții cationici — în procent de 62,9% (față de 37,7%), iar coloranții pigmenți — în procent de 89% (față de 74%).

Dintre produsele ce urmează a fi asimilate, se pot menționa: coloranți de dispersie pentru fibre sintetice, coloranți bazici pentru fibră melana, pigmenți etc.

Pentru a putea asigura coloranților românești competitivitate față de cei din import, în programul industriei chimice se prevede: tipizarea coloranților la nuanță și concentrație față de etalon (începând cu anul 1975), pe baza măsurării instrumentale a culorii; studierea posibilităților de asigurare a unei stabilități a suspensiilor și comportării coloranților de dispersie și pigmenților textili; asigurarea unei game de coloranți de sulf solubili (acvasol) care să poată fi utilizați la vopsirea catifelei și a celolanei.



De asemenea, se prevede îmbunătățirea solubilității unor coloranți cationici reactivi și metal complecși 1 : 2, îmbunătățirea rezistențelor, nuanțelor și concentrațiilor unor coloranți existenți de semilină (roșu semilină GWL la nivelul lui Tetraminlichtscharlach GWL, bordo semilină BN la nivelul lui Tetraminlichtbordo BN).

Pentru dezvoltarea auxiliarilor textili, sînt prevăzute cercetări și asimilări de produse necesare următoarelor domenii principale: acceleratori pentru vopsirea fibrelor poliesterice, produse de egalizare cationice pentru fibre de poliamidă și poliacrilonitrilice, antimigratori pentru vopsirea fibrelor chimice, produse de încliere sintetice, lianți pentru imprimarea cu pigmenți și lianți pentru suporturi neșesute și chimizarea confecțiilor, produse pentru asuplare și antistatizare și produse pentru apreturi superioare.

Folosirea produșilor naturali cu structuri cunoscute, ca modele pentru lucrările de sinteză fină sau de semisinteză, va fi abordată mai atent în viitorul cincinal, pentru obținerea de noi produse cu diverse activități.

De asemenea, se prevăd cercetarea și industrializarea de noi produse și îmbunătățirea celor existente, ca: înlocuitori ai masei circulante (de tip gelatină modificată, polimeri ai glucozei etc.), substanțe edulcorante noi care vor îmbogăți gama celor produse actualmente (zaharină, ciclamații), agenți de gelifiere (cu proprietăți liante, gelifiante) și agenți de îngroșare (de tip gelatină, carboximetilceluloză), substanțe emulsionate (esteri ai acidului fosforic cu caracter lipoid, polisorbați etc.), substanțe folosite în scopul aromatizării și parfumării, substanțe pentru prevenirea și combaterea degradărilor provocate de agenți chimici, fizici sau microorganismele (antioxidanți și sinergetice, antiseptice, antimicrobiene etc.), substanțe-adaos pentru sporirea valorii nutritive, reactivi și chimicale de înaltă puritate.

Cercetarea și producția în domeniul substanțelor fotosensibile, al hîrtiei foto negru și colorate, precum și al peliculelor negru și colorate pentru cinema și televiziune vor constitui una din problemele principale ale sintezei fine din viitorul cincinal. Pînă în anul 1980 urmează să se încheie toate cercetările și experimentările industriale, precum și realizarea instalațiilor de mare capacitate în vederea punerii în funcțiune a unor instalații moderne de hîrtie foto și peliculă cinema, negru și color.

## 6. MATERIALE DE ÎNALTĂ PURITATE ȘI ELECTRONIC PURE

Progresul științifico-tehnic înregistrat pe plan mondial contribuie și în România la lărgirea domeniilor de utilizare a materialelor de înaltă puritate, cu proprietăți semiconductoare.

Cele mai importante domenii de aplicare a acestora sînt: industria electronică și microelectronică, optică, energia nucleară, industria chimică și chimico-farmaceutică, industria alimentară, industria de apărare etc.

În perioada 1976—1980, preocupările Institutului central de cercetări chimice — ICECHIM sînt axate pe următoarele probleme:

— materiale de înaltă puritate pentru industria electronică și alte scopuri;



- alaun de amoniu și oxid de aluminiu de înaltă puritate pentru safire și rubine;
- fluoruri și cloruri de metale alcaline, alcalino-terose și altele pentru cristale pure sau dopate cu pământuri rare;
- compuși semiconductori, metale și oxizi de înaltă puritate: seleniura de galiu, fosfură de galiu, sulfură de zinc etc., fosfor, cadmiu, zinc etc., trioxid de crom, pentoxid de niobiu, oxid de wolfram etc.;
- separarea și purificarea elementelor pământurilor rare: obținerea de oxizi individuali ai pământurilor rare (oxid de neodim pentru sticle laser, oxid de ytriu, oxid de europiu etc.);
- obținerea de diferiți compuși ai pământurilor rare (pentru lasere, semiconductori, televiziune în culori, catalizatori cu proprietăți deosebite etc.);
- compuși pe bază de aur (aurocianură de potasiu, aur-staniu, aur-stibiu) — microproducție în laborator cu reducerea integrală a importului;
- îmbunătățirea tehnologiilor de fabricație a materialelor de înaltă puritate (siliciu, germaniu, metale, diferiți compuși și alte materiale).

#### 7. RECICLAREA, VALORIFICAREA DEȘEURILOR ȘI HALDELOR — RESURSE IMPORTANTE DE MATERII PRIME

În cincinalul viitor, programul de sinteză privind valorificarea deșeurilor și a altor resurse secundare de materii prime și materiale s-a extins la un număr important de asemenea resurse, prin a căror reciclare se vor mări cantitățile de sortimente redade economiei naționale:

- sacii și foliile de polietilenă uzate vor fi valorificate prin transformarea din nou în saci și folii refolosibile;
- anvelopele uzate vor fi reșapate, obținându-se anvelope al căror rulaaj reprezintă circa 60% din durata de funcționare normală a unei anvelope (de la 50 000 bucăți, producția acestora va crește la 150 000 bucăți);
- anvelopele uzate vor fi folosite pentru obținerea cauciucului regenerat, ce intră în componența articolelor tehnice din cauciuc și a covoarelor pentru protecție (23 000 tone în 1980, față de 10 000 tone în prezent), precum și ca izolații hidrofuge, mixturi asfaltice etc.;
- deșeurile de cord gumat vor recupera cauciuc sub formă de soluție, prin dizolvare, iar firele textile vor fi utilizate ca tocătură;
- uleiurile minerale uzate vor fi recondiționate și valorificate ca uleiuri minerale recuperate (43 200 tone în 1980, față de 28 000 tone în 1975).

Procesul de reciclare a polimerilor se va extinde și la alți elastomeri, mase plastice, fire și fibre chimice, pentru care se prevede elaborarea unor procese tehnologice de mare eficiență.

Industria chimică urmărește, de asemenea, valorificarea deșeurilor și a haldelor de steril rezultate din procesele sale tehnologice.

Valorificarea complexă a piritelor va conduce la recuperarea cuprului și fierului din cenușile rezultate la fabricarea acidului sulfuric și la recuperarea bismutului și seleniului. Odată cu intrarea în producție a



uzinei de valorificare complexă a cenușilor de pirită de la Turnu-Măgurele, se vor produce 450 000 tone/an pelete minereu de fier, 1 900 tone turtă plumb, 5 900 tone turtă zinc, 2 370 tone cement de cupru, 1 870 tone trioxid de arsen.

Fosfogipsul, cu 75%  $\text{CaSO}_4$ , de la fabricarea îngrășămintelor chimice, este valorificat ca amendament agricol (29 500 tone în 1975 și 200 000 tone în 1980), precum și la obținerea sulfatului de sodiu (28 000 tone în 1975 și 120 000 tone în 1980).

Șlamul de hidroxid de calciu de la fabricarea acetilenei din carbid este utilizat ca mortar în construcții, iar cel de hidroxid de zinc rezultat de la fabricarea coloranților, ca materie primă pentru oxid de zinc. De asemenea, se valorifică sulfat-sulfitul de sodiu rezultat din fabricarea coloranților.

Izomerii inactivi ai hexaclorciclohexanului sînt utilizați ca materii prime pentru obținerea unor produse cu grade diferite de clorurare, ca tricolorfenol, diclorfenol, monoclor-benzen, triclorbenzen și hexaclorbenzen.

Gazele de  $\text{CO}_2$  de la fabricarea  $\text{NH}_3$  sînt valorificate în bioxid de carbon lichid (6 300 tone în 1975 și 11 300 tone în 1980), iar gazele reziduale de  $\text{SO}_2$  de la fabricarea acidului sulfuric, în acid sulfuric (25 300 tone în 1980).

Valoarea produselor obținute prin reciclarea și valorificarea deșeurilor, în anul 1980, se estimează a fi de peste 1,2 miliarde lei.

O altă sursă de materii prime secundare, necesare economiei naționale, o constituie reziduurile și gunoaiile degradabile și nedegradabile, pentru care simpla depozitare și incinerare nu mai pot constitui astăzi o soluție. Au fost obținute rezultate bune prin compostarea gunoaielor menajere, în vederea folosirii lor ca îngrășămint sau pentru separarea unora dintre componente, ca : uleiurile, solvenții, clor-derivații, materialele plastice etc.

Odată cu manifestările acute ale crizei de energie, au fost impulsionate puternic cercetările legate de valorificarea deșeurilor de mase plastice ca sursă energetică. Se știe că recuperarea lor este posibilă sub formă de abur sau energie electrică, prin ardere sau sub formă de combustibil gazos sau lichid și hidrocarburi (etilenă, metan etc.), ca produse secundare prin procedeele de piroliză. Potrivit primelor rezultate obținute în instalațiile experimentale, fiecare 5 tone de deșeuri conduce la obținerea unei tone de combustibil, iar în cazul unor capacități de producție mari, procedeul de piroliză poate concura cu alte procedee de recuperare.

### III. ROLUL SOCIAL AL INDUSTRIEI CHIMICE

Astăzi, produsele chimice *neînlocuibile* au ajuns să reprezinte pe plan mondial 12% din totalul producției industriale, preliminându-se, ca pînă la sfîrșitul deceniului, ponderea lor să atingă 20%.

Este cunoscut faptul că din cele 2 000 000 de produse chimice fabricate în lume, circa 60% sînt destinate altor sectoare de activitate. Industria chimică românească a furnizat în ultimii ani altor sectoare ale economiei naționale 42 — 45% din totalul producției realizate. La aceasta



se mai adaugă circa 14% livrate fondului pieții și altor consumatori. Consumul propriu nu reprezintă în țara noastră decît 21%, în raport cu 40% pe scara mondială, datorită faptului că statul nostru socialist a dus o politică eficientă, de integrare a producției chimice, prin eliminarea transporturilor de la o uzină la alta, scăderea volumului de depozitare și ambalaje și a pierderilor rezultate din acestea.

Contribuția industriei chimice la propășirea social-economică a țării rezultă și din faptul că în timp ce în valoarea producției-marfă a acesteia, aportul celorlalte ramuri industriale reprezenta în 1972, de exemplu, doar 28%, ea le livra 41,2% din această valoare, tendința de creștere fiind evidentă.

Influența industriei chimice asupra asigurării alimentației este astăzi o axiomă. În țara noastră, utilizarea de îngrășăminte chimice pe hectar arabil a crescut de la 29, în 1965, la 70, în 1974, urmînd să atingă 250—280 kg în 1980. Se prevede ca producția de pesticide din România să se dubleze față de cea realizată în 1975. Dar, oricît de mare apare sub acest aspect contribuția îngrășămintelor chimice la dezvoltarea producției alimentare, ea nu este singura.

În domeniul sporirii hranei pentru populație, pe lângă contribuțiile menționate anterior, trebuie subliniat aportul industriei chimice românești în sectorul zootehnic, prin livrarea de vitamine, aminoacizi, biostimulatori, zooforturi, furaje proteice și medicamente de uz veterinar, al căror volum a crescut an de an, urmînd ca în 1980 necesitățile zootehniei să fie satisfăcute în mare măsură ca urmare a creșterii livrărilor de peste două ori față de 1975.

Un alt sector social-economic în care industria chimică românească deține un rol preponderent este cel al industriei textile. În România, se prevede ca prin dublarea producției de fire și fibre chimice în 1980, față de 1975, ponderea acestora în totalul de fire și fibre textile consumate de industria textilă să ajungă la 54%.

Eforturi deosebite au fost depuse de cercetătorii noștri în domeniul extinderii gradului de utilizare a materialelor plastice.

La producția autoturismelor și autocamioanelor românești, de exemplu, la fiecare vehicul se folosesc astăzi 130 repere din materiale plastice și cauciuc sintetic.

Industria chimică aduce un deosebit aport social prin fabricarea produselor de sinteză fină și mic tonaj. Valoarea producției de medicamente prevăzută pentru anul 1975 — care numără astăzi aproximativ 1 100 sortimente de medicamente pentru uz uman, veterinar și biostimulatori — va crește cu 50%, odată cu extinderea gamei de sortimente obținute prin sinteză și biosinteză.

#### IV. ECHILIBRUL ECOLOGIC ȘI CHIMIA

Chimia, ca forță activă în viața socială, este chemată astăzi să participe și la rezolvarea problemelor legate de protecția mediului înconjurător.

Legea din iulie 1973 privind protecția mediului înconjurător asigură tuturor factorilor naturali : aer, apă, sol și subsol, păduri, faună terestră



și acvatică, precum și monumentelor naturii, protecție contra poluării și degradării, iar organul care veghează la aplicarea acestei legi este Consiliul național pentru protecția mediului înconjurător, subordonat direct Consiliului de Miniștri.

Dotarea unităților din industria chimică românească cu instalații de epurare a apelor este în mare măsură rezultatul cercetărilor efectuate în țară. Fondurile investite în domeniul epurării apelor reziduale în perioada 1971—1973, de exemplu, au reprezentat 2,5% din totalul fondurilor fixe ale industriei chimice. Creșterea exigenței cu privire la gradul de epurare a apelor reziduale și a noxelor, ca urmare a înmulțirii accelerate a surselor de poluare, a determinat elaborarea unui vast program privind lucrări de cercetare pentru epurarea avansată a noxelor.

Cercetările au un caracter aplicativ și se referă la : combinarea și adaptarea unor tehnologii cunoscute pentru condițiile locale ale unităților, la care este necesară completarea instalațiilor de epurare, stabilirea limitelor de concentrație admisibile în ape și aer a unor substanțe necuprinse în normativile în vigoare, elaborarea tehnologiilor de epurare a unor ape reziduale, influența unor noxe evacuate asupra mediului înconjurător, elaborarea de tehnologii pentru epuizarea nămolurilor rezultate din epurarea apelor, valorificarea unor substanțe utile din ape, deșeuri, aer etc.

În domeniul poluării atmosferei de către autovehicule, există o colaborare permanentă între producători și cercetători. În acest context, se urmărește adaptarea unor soluții constructive și funcționale ale motoarelor cu ardere internă, care să reducă emiterea de produși poluanți, producerea unor combustibili pentru motoare cu emisie redusă de poluanți, organizarea unor controale periodice privind concentrațiile în oxid de carbon, hidrocarburi, oxid de azot și plumb în atmosferă, pe arterele cu circulație intensă și mari aglomerări, extinderea cercetărilor privind efectele combinate ale noxelor emise de autovehicule asupra sănătății omului.



Am încercat să ofer, în cele de mai sus, o imagine, desigur incompletă, asupra politicii de dezvoltare a chimiei în Republica Socialistă România, să rețin tendințele sale fundamentale și să subliniez rolul său în revoluția tehnico-științifică. Este important faptul că știința și industria chimică s-au angajat ferm în procesul complex și uriaș de dezvoltare multilaterală a patriei noastre și revelatoare atenția pe care conducerea partidului și statului o acordă promovării chimiei. Cincinalul actual, cunoscut și sub denumirea de cincinalul revoluției tehnico-științifice din România, așteaptă de la slujitorii acestui important sector o contribuție pe măsura atenției, sprijinului și eforturilor statului, îndreptate spre cercetarea și industria chimică.

Ministerul Industriei Chimice  
Splaiul Independenței, nr. 202 A  
București