

PIONIERI ÎN ȘCOALA ROMÂNEASCĂ DE CHIMIE

Gina VASILE, Mihaela ARTIMON

ginavasile2000@yahoo.com

ABSTRACT. This paper presents the scientific activity and contribution of various Romanian chemists that significantly contributed to the development and evolution of chemistry as science in our country. As pioneers in the development of chemistry in Romania, are to be mentioned: Alexe Marin, Petru Poni, Nicolae Teclu, Gheorghe Spacu, Raluca Ripan, Costin Nenitescu and many others.

În țara noastră, îndeletnicirile legate de practica chimică datează din epoca primitivă, când oamenii au încercat să transforme substanțele din natură în scopul ușurării traiului zilnic. Descoperirile arheologice au arătat faptul că dacii știau să prelucreze metalele, sticla, cunoșteau tehnica olăritului.

În perioada feudală apar primele ateliere de vopsitorie, tăbăcărie, pielărie, ceea ce presupunea cunoașterea unor noțiuni de chimie. În anul 1534, în Transilvania este înființată o moară de hârtie iar în anul 1640, la Târgoviște este construită o manufactură de sticlă.

Primele noțiuni de chimie teoretică în țara noastră se datorează lui Dimitrie Cantemir care scrie, între anii 1700–1704, o carte în limba latină despre alchimistul olandez Jean Baptiste van Helmont: „Ioanis Baptistae van Helmont Physicesuniversalis doctrina”.

Înființarea universităților din Iași în anul 1860 și din București în anul 1864 prin decretele date de Alexandru Ioan Cuza, a reprezentat începutul unei perioade noi și foarte favorabile dezvoltării chimiei în țara noastră.

În cele ce urmează vom trece în revistă chimiștii care au reușit prin munca și geniul lor creator lor să aducă mari contribuții la dezvoltarea învățământului chimic românesc, să elucideze o serie de probleme legate de aspecte mai puțin cunoscute din diferitele ramuri ale chimiei și să stabilească direcții noi de cercetare în vastul și incitantul domeniu al chimiei.

Alexe Marin (1814–1895) s-a născut la Craiova, a studiat la Slatina clasele primare iar mai târziu, în 1845 pleacă la Paris și audiază cursurile unor oameni de știință renumiți precum: Gay Lussac, Pouillet, Fermy, ș.a., formându-și o cultură mai mult enciclopedică decât de specialitate. A tradus și publicat primele cărți de chimie și fizică în țara noastră.

În 1851 este profesor suplinitor la catedra de fizică și chimie de la colegiul „Sf. Sava”, unde pune bazele unui laborator iar în 1855 devine titular. În anii următori, Alexe Marin devine profesor la școli renumite din București: Școala de conductori, cea de chirurgie a doctorului Davila, Școala militară, Școala de medicină veterinară, de farmacie, de agricultură, și în 1868 profesor al Facultății de Științe de la Universitatea București.

A fost decan al Facultății de Științe din București și s-a remarcat printr-o activitate publicistică, didactică și organizatorică deosebită însă nu se poate spune că acestora li se poate adăuga și o creație științifică originală.

Ștefan Micle (1820–1879) a fost una dintre personalitățile care au contribuit la fundamentarea învățământului superior românesc. Încă din primul an de funcționare al universității de la Iași unde a avut o importantă contribuție în munca de organizare, Ștefan Micle este numit profesor universitar la catedra de chimie și fizică. Lui i se datorează primul laborator universitar de chimie, precum și câteva manuscrise de chimie și fizică. A fost decan al Facultății de Științe, apoi a fost ales rector. Mulți dintre elevii lui au ajuns personalități ale științei românești: Petru Poni, Constantin Climescu, Anastasie Obregia.

Carol Davila (1828–1884), medic și farmacist român de origine italiană, s-a remarcat prin contribuții fundamentale la organizarea și dezvoltarea învățământului medical din România. Este fondatorul Școlii Superioare de Medicină și Farmacie din București în cadrul căreia a ținut primul curs de chimie (1855). Foștii săi elevi, profesori la Facultatea de Medicină, înființată de acesta la București mărturiseau: „*Ne recomandă să fim cinstiți și să nu ne lăsăm mituiți*”.

Nicolae Teclu (1839–1916) a efectuat cercetări originale legate de combustia gazelor și de studiul flăcării. A elaborat metode de analiză a unor substanțe minerale, a uleiurilor și a pigmentilor folosiți în pictură. Studiul tehnologiei hârtiei a reprezentat o preocupare continuă. A dezvoltat o metodă originală de determinare a conținutului de fibre lemnoase din hârtie.

A descoperit și realizat diferite aparate și dispozitive experimentale de laborator. În anul 1900 a inventat becul de gaz care-i poartă numele și este folosit astăzi în toate laboratoarele din lume. Invenția a fost brevetată în Austria. Pentru demonstrarea formării ozonului cu ajutorul curentului electric a inventat diferite tipuri de ozonizoare.

În intervalul 1863–1868 a fost profesor la Brașov, apoi profesor de chimie la Academia de Comerț din Viena, docent la Academia de Arte din Viena (la Catedra de Chimia culorilor), chimist al Monetăriei Statului și al Imprimeriei Imperiale din Viena și membru al Academiei Române.

Petru Poni (1841–1925) este considerat întemeietorul școlii românești de chimie. S-a specializat în chimie, fizică și mineralogie la College de France și Sorbona.

În 1865 se angajează ca profesor la Liceul Național, iar din anul 1866 predă și la Școala Militară din Iași. În anul 1878 este numit șef al Catedrei de Chimie din cadrul Universității din Iași unde a predat 33 de ani. Aici a organizat mai multe laboratoare de chimie, dintre care unul după modelul german.

A fost chimist și mineralog și a întreprins studii despre compoziția chimică a petrolurilor românești, a apelor minerale. A făcut primele observații meteorologice în Moldova. A studiat mineralele și rocile din Carpații Moldovei și a descoperit două minerale: broștenita (manganit de mangan, fier și calciu) și badenita (arseno-bismură de cobalt, nichel și fier).

Este autorul primelor manuale de fizică și chimie în limba română și totodată întemeietorul primelor laboratoare de chimie. A colaborat la înființarea unor societăți științifice în România: Societatea Română de Științe (1890) și Societatea de Științe (1900) și a fost membru al Societății de Științe Naturale din Moscova (1910).

În anul 1879 a fost ales membru al Academiei Române și în 1889 a fost numit comisar al Guvernului Român la Expoziția Universală de la Paris.

Petru Poni a fost și om politic. A fost unul dintre membrii de bază ai Partidului Național Liberal și a ocupat în trei rânduri funcția de ministru al Cultelor și Instrucțiunii.

În prezent, Institutul de Chimie Macromoleculară al Academiei Române poartă numele Petru Poni.

Constantin I. Istrati (1850–1918) a fost chimist, medic, academician și președinte al Academiei Române în perioada 1913–1916. Pe când era încă student, Istrati devine asistent bugetar la laboratorul de chimie facultății de la Colțea, Carol Davila fiind cel care i-a insuflat pasiunea pentru chimie.

Și-a desăvârșit studiile de chimie la Paris și a lucrat sub îndrumarea unor cercetători renumiți precum Friedel, Würtz. La revenirea în țară, ocupă prin concurs postul de profesor titular la Catedra de Chimie Medicală de la Facultatea de Medicină din București și în laboratorul de la spitalul Colțea descoperă o serie de coloranți fără azot pentru fibre poliamidice, numiți franceine în cinstea țării în care și-a desăvârșit studiile. Din arborele de plută a izolat pentru prima dată friedelina.

Publică studii asupra nămolului de la Marea Neagră, cercetează sarea provenită din diverse zăcăminte și inițiază cercetări legate de petrol, chihlimbar. Întreprinde studii asupra compușilor aromatici halogenați, anilinei, solubilității camforului, identificării aldehidelor în alcool.

În anul 1891 publică un curs elementar de chimie foarte apreciat de chimiștii vremii atât în țară cât și în străinătate, fapt pentru care a fost tradus în franceză și spaniolă și a devenit manual de liceu în cele două țări.

A fost membru al comisiei permanente pentru nomenclatură și a făcut o serie de propuneri care au fost acceptate și sunt utilizate și în prezent. În anul 1913, a publicat „Studiul relativ la o nomenclatură generală în chimie organică”, cea mai vastă lucrare (1200 pagini) scrisă vreodată despre nomenclatura compușilor organici.

Lazăr Edeleanu (1862–1941) a studiat la Berlin chimia și în cadrul stagiului de doctorat a descoperit fenilizopropilamina, cunoscută sub numele de benzedrină compus cu puternică acțiune stimulatorie asupra sistemului nervos.

Datorită inteligenței sale, câștigă aprecierea lui C.I. Istrati care îl reține ca asistent și apoi ca șef de lucrări la Catedra de Chimie Organică a Facultății de Științe din București.

Este inventatorul procesului de rafinare selectivă a fracțiunilor de petrol pe baza solubilității specifice a hidrocarburilor în dioxid de sulf lichid (procedeu Edeleanu). Procedeu a fost aplicat în fază experimentală în România, după care a fost utilizat la scară industrială în Franța.

A obținut un număr impresionant de brevete de invenții în România, SUA, Germania, Franța, Olanda și a fost membru al unor societăți științifice prestigioase din întreaga lume.

Gheorghe Gh. Longinescu (1869–1939) a fost profesor de chimie anorganică la Universitatea din București și membru de onoare al Academiei Române. Este autorul a numeroase cursuri și caiete de lucrări practice și împreună cu C.I. Istrati a publicat manualul „Chimie generală”. A descris reacții de identificare pentru sodiu și potasiu și a cercetat separarea ionilor din grupele a II-a și a III-a analitică. A pus la punct o relație matematică simplă între temperaturile de fierbere ale lichidelor organice, densitatea lor și numărul de atomi în moleculă ce permite calculul gradului de asociere și al masei moleculare a lichidelor pure (constanta Longinescu).

Faptul că în ultima parte a vieții a fost orb nu l-a împiedicat să își continue la fel de tenace și pasionat munca de cercetare și cea didactică, de mare ajutor fiindu-i colegii care îi citeau din revistele de specialitate ultimele descoperiri în domeniu.

Ștefan Minovici (1867–1935) a fost chimist și profesor la Școala Superioară de Farmacie (1899) și apoi la Universitatea din București (1924) precum și membru corespondent al Academiei Române. A elaborat metode de identificare și dozare a unor compuși chimici folosiți în medicina legală și a elaborat primul tratat de chimie analitică. În chimia organică a realizat cercetări fundamentale în domeniul heterociclicilor și al colesterolului.

Gheorghe Spacu (1883–1955), chimist român și membru al Academiei Române a fost profesor la Universitatea din Cluj (1919–1940) la Catedra de Chimie Anorganică și Analitică și apoi la Universitatea din București (1940–1955) la Catedra de Chimie Anorganică unde prin perseverență și muncă susținută pune bazele unor laboratoare destinate studiului combinațiilor complexe. A studiat aminele complexe ale magneziului, amoniacații, complecșii cu pirocatechina, amine ale sulfocianurilor complexe, oxalații complecși și a elaborat metode analitice pentru identificarea și dozarea metalelor (cupru, zinc, mercur,

nichel, cobalt, bismut, argint), a radicalilor acizi dar și a unor substanțe organice.

Prin cercetările desfășurate în perioada 1907–1955, profesorul Gheorghe Spacu și colaboratorii săi au sintetizat aproximativ 1000 de combinații complexe noi. Profesorul Gheorghe Spacu este considerat creatorul școlii românești de chimie coordinativă, un domeniu de mare actualitate atât la acea vreme cât și astăzi.

Cercetările efectuate în domeniul chimiei analitice, concretizate în peste 130 publicații, au condus la elaborarea unei serii de metode gravimetrice, volumetrice și potențimetrice pentru dozarea rapidă și exactă a multor elemente.

Radu Cernătescu (1894–1958) este una dintre personalitățile de seamă ale chimiei românești, un intelectual multilateral ce a desfășurat o activitate didactică amplă în învățământul universitar ieșean (40 ani) împletită într-un mod fericit cu cercetarea științifică. A publicat cursurile de „Chimie analitică” și „Chimie anorganică” pe care le-a conceput la un nivel ideologic și științific ridicat. Prelegerile sale erau bogate în idei noi care stimulau studenții să gândească și să dezvolte noi direcții de cercetare.

A înființat la Iași Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” și drept recunoaștere a valoroasei sale activități didactice și științifice a fost ales membru al Academiei Române.

Cercetările sale au fost vaste și s-au referit la studiul potențialelor unor metale, analiza sulfocianaților complecși, a aminelor hidrosulfurilor de cobalt și nichel divalent. A elaborat metode pentru dozarea argintului, cadmiului, magneziului, cobaltului și a descoperit reacții caracteristice nitraților, molibdaților sau vanadaților. A aplicat diverse metode chimice pentru caracterizarea minereurilor din țara noastră și a contribuit la elaborarea unor standarde de stat.

Radu Ralea (1908–1966) a fost colaborator apropiat al profesorului Cernătescu, căruia i-a urmat la Catedra de Chimie Anorganică și Analitică. A publicat pentru prima oară în România, un manual numit „Chimia și structura combinațiilor complexe” și a amenajat la Iași primul laborator de lucru cu izotopi radioactivi. Împreună cu academicianul Cernătescu a înființat școala românească de polarografie.

Ioan Tănăsescu (1892–1959) este unul dintre fondatorii școlii de chimie organică de la Cluj, teza sa de doctorat abordând problema

compușilor optic activi. A făcut cercetări în domeniul chimiei spiranilor, sterolilor, acridonelor. A descoperit importante reacții fotochimice însoțite de transpoziții moleculare, printre care și reacția Lehmstedt-Tănăsescu. A studiat bazele Schiff și unii derivați ai trifenilmetanului.

Eugen Angelescu (1896–1968) este succesorul lui Ștefan Minovici la Catedra de Chimie Organică a Universității București. Totodată este fondatorul școlii românești de chimie coloidală prin studiile fundamentale asupra coloizilor organici. A ocupat diferite funcții didactice în cadrul Facultății de Chimie și de conducere în cadrul din Universității din București, remarcându-se printr-o muncă asiduă de reorganizare a învățământului chimic și diversificare a direcțiilor de cercetare ale chimiei organice.

A studiat relațiile dintre structura și proprietățile fizico-chimice ale compușilor organici și a cercetat natura asociațiilor moleculare dintre aminele aromatice și acizii alifatici. Studiile sale s-au extins și în domeniul cineticii chimic. A elaborat lucrarea cu caracter didactic: „Introducere în chimia fizică”.

Haralamb Vasiliu (1880–1953) are meritul de a fi publicat primele tratate de chimie agricolă (agrochimie). A fost profesor la Catedra de Chimie Agricolă de la Facultatea de Științe din Iași. Cercetările sale au abordat probleme legate de influența microelementelor (cuprului) asupra dezvoltării plantelor și a adus contribuții importante la metodele de analiză a solului.

Și-a desăvârșit studiile în Germania dar a refuzat să își desfășoare cariera științifică departe de țară. A organizat un câmp experimental pentru studenți și a fost cel care a susținut înființarea unei secții de științe agricole.

Datorită meritelor sale științifice deosebite a fost ales post-mortem membru al Academiei Române (1990).

Raluca Ripan (1894–1972) a fost chimistă și s-a format la Iași sub îndrumarea unor personalități marcante ale învățământului chimic românesc: Petru Poni, N. Costăchescu iar la Cluj cu Adrian Ostrogovici, Gheorghe Spacu și Emil Racoviță. În anul 1922 și-a susținut teza de doctorat cu titlul „Aminele duble corespunzând sulfaților dubli din seria magneziană”, devenind prima femeie din România care obține titlul de doctor în științe.

A efectuat cercetări pe diverse teme chimice ce s-au concretizat într-o serie de lucrări consacrate: „Chimie analitică calitativă.

Semimicroanaliză” (ediția I, 1954), „Curs de chimie anorganică. Metaloizi” (1954–1955), „Manual de lucrări practice de chimie anorganică” (1961, în colab.), „Chimia metalelor” (vol. I, 1968), „Chimia metalelor” (vol. II, 1969, în colab.), „Tratat de chimie analitică” (1973).

A ocupat funcții didactice și de conducere la Facultatea de Chimie a Universității din Cluj, dovedind reale calități organizatorice și o grijă deosebită pentru desfășurarea la nivel înalt a procesului didactic. Pe baza cercetărilor sale, Raluca Ripan obținut multe brevete de invenții și de autor.

În anul 1948 a fost aleasă membru titular al Academiei Române, devenind astfel prima femeie academician din România.

Ca urmare a recunoașterii meritelor sale, a fost aleasă „Membru de onoare a Societății de Chimie Industrială” din Franța, „Membru al Societății Germane de Chimie”. I-a fost decernat titlul de „Doctor Honoris Causa” din partea Universității Nikolaus Kopernicus din Torun, Polonia.

Raluca Ripan avea o relație deosebită cu studenții cărora le oferea sfaturi de viață și îi îndemna să se gândească bine atunci când își aleg drept meserie știința, căci aceasta „*cere ca omul să-i dedice toată viața ... și chiar de-ar avea două vieți nu ar ajunge ... deoarece știința cere o mare pasiune*”. Totodată punea accent pe calitățile umane și îi sfătua pe studenți să fie modești, să nu-și închipuie vreodată că știu totul, să nu fie orgolioși și să fie obiectivi.

Costin Nenițescu (1902–1970) și-a început cariera academică la Universitatea din București la 23 ani după ce studiasse la Politehnica din Zürich și Universitatea din München. Și-a efectuat studiile doctorale sub conducerea renumitului Hans Fischer, laureat al premiului Nobel, și fără ajutorul acestuia a reușit să pună la punct o cale originală de sinteză a indolului, denumită ulterior „sinteza Nenițescu”.

La numai 26 de ani publică prima ediție din tratatele „Chimie organică” și „Chimie generală”, tratate care și astăzi reprezintă o bază solidă pentru studiul chimiei. A mai publicat „Manualul inginerului chimist” și multe manuale pentru nivelul liceal.

A colaborat pe parcursul vieții cu profesori renumiți din întreaga lume, a participat la scrierea unor capitole din diverse tratate și datorită activității sale științifice prestigioase a fost ales membru al Academiei Române și președintele Secției de Chimie al Academiei Române, membru al unor academii din Germania, Cehoslovacia, Ungaria, Polonia.

Dintre toate aspectele vieții sale, cel de profesor a ocupat un rol important. Era înzestrat cu calități didactice și pedagogice deosebite, fiind capabil să impresioneze studenții prin modul accesibil, captivant și logic totodată în care le prezenta chimia organică.

Nenițescu avea o capacitate foarte mare de anticipare, intuind în mod genial multe din direcțiile de cercetare ale chimiei organice. A abordat întotdeauna probleme dificile și aparent imposibil de rezolvat, a dat dovadă pe tot parcursul vieții de o perseverență ieșită din comun și le explica studenților acest lucru cu ajutorul unei parabole: *"În fața unui pisc aparent inaccesibil se află trei persoane: un dogmatic, un sceptic și un cercetător. Dogmaticul nu se angajează în ascensiune; pentru el credința că o poate face este de ajuns pentru a-i da satisfacția spirituală deplină. Nici scepticul nu merge mai departe de teama inutilității. Cercetătorul știe că nu va putea atinge el însuși vârful; totuși începe urcușul, caută poteci, marchează drumul pentru cei care vor veni după el"*. Tot intuiția extrem de dezvoltată, l-a ajutat să își aleagă drept viitori colaboratori cei mai buni studenți.

Nenițescu a fost cel care a lămurit multe dintre problemele legate de ciclobutadienă. Deși are o structură aparent simplă, nimeni nu reușise să o obțină. Mai mult, cercetători celebri dăduseră greș. Pe parcursul unui deceniu de cercetare, profesorul Nenițescu reușește să elucideze multe dintre necunoscutele legate de sinteza și proprietățile acesteia. Mai mult, au fost descrise sinteza cis-diclorobutadienei, numită apoi „diclorura Nenițescu” și a primei anulene (CH)₁₀ cunoscută astăzi sub denumirea de „hidrocarbura Nenițescu”. Unul dintre dimerii benzo-ciclobutadienei se numește „dimerul Nenițescu”.

Profesorul Nenițescu a primit de două ori Premiul de Stat al României pentru procedee originale de sinteză a unor medicamente.

Rezultatele muncii sale s-au concretizat în 262 articole științifice, 21 de brevete și o mulțime de citări în literatura de specialitate.

În cinstea profesorului, Facultatea de Chimie Industrială din București organizează anual Concursul Național de Chimie „C.D. Nenițescu”.

Ilie G. Murgulescu (1902–1991) și-a început activitatea didactică și științifică, în 1928 în laboratorul de Chimie anorganică de la Universitatea din Cluj, unde și-a pregătit lucrarea de doctorat referitoare la combinațiile complexe ale cuprului cu anionul tiosulfat pe care a susținut-o în anul 1930.

Deoarece a fost un bun organizator și un cunoscător în profunzime al procesului instructiv-educativ, profesorul Murgulescu a ocupat funcții administrative: rector al Institutului Politehnic din Timișoara (1947–1949), apoi rector al Universității din București (1949–1950), ministru adjunct și apoi ministru al Învățământului (1950–1956, 1960–1963).

Ilie Murgulescu a desfășurat cercetări în domeniul chimiei fizice (structură moleculară, spectroscopie, cinetică chimică, electrochimie) dar și al chimiei analitice și anorganice. Studiile întreprinse în domeniul chimiei analitice au condus la elaborarea unor metode originale de determinare a mercurului, a molibdaților și wolframaților. A fost primul chimist care a utilizat acidul ortoclorobenzoic în alcalimetrie și acidimetrie.

În cadrul Academiei Române a fost înființat Centrul de Chimie Fizică (astăzi Institutul de Chimie Fizică „I.G. Murgulescu”) unde profesorul Murgulescu a îndrumat și dezvoltat activitatea de cercetare științifică.

Datorită activității științifice deosebite și a marilor realizări ca profesor și cercetător, Ilie Murgulescu a fost ales membru al Academiei Române (1948), vicepreședinte (1959–1963) și președinte al Academiei Române (1963–1966).

Ca o recunoaștere a meritelor sale și a cinstirii memoriei sale, amfiteatrul din cadrul Universității din București unde a predat chimia fizică timp de 23 de ani și Facultatea de Chimie din Craiova îi poartă numele.

Alexandru T. Balaban (1931) a urmat Facultatea de Chimie Industrială la București. În 1959 a susținut teza de doctorat cu titlul „Reacții catalizate de clorura de aluminiu” sub conducerea academicianului Nenițescu. Activitatea sa profesională a avut o desfășurare remarcabilă, în 1965 a fost promovat conferențiar și apoi profesor, în 1966, la Catedra de Chimie Generală a Politehnicii, iar la I.F.A. era șef de laborator (organizând și primul laborator de compuși marcați izotopic), în 1963 a fost ales membru corespondent al Academiei, între 1995–1998 fiind vicepreședinte al acestui for științific. Docența și-a susținut-o în 1974, ultima serie care a mai primit acest titlu.

În domeniul chimiei organice, Alexandru Balaban a studiat clasa furanilor, a oxazolilor, tiazolilor, compușilor organo-borici. A studiat

unele mecanisme de reacție și sărurile de piriliu, descoperind o reacție de sinteză originală.

A studiat compușii marcați izotopic în cadrul laboratorului înființat de el însuși la IFA unde era șef de laborator.

În domeniul chimiei teoretice a abordat studiul caracterului aromatic al moleculelor, izomeria de valență a anulenelor, modelării polimerilor.

După 1990, a efectuat cercetări științifice și a predat la Texas A&M University, la Virginia Commonwealth University, University of Minnesota at Duluth și Harvard Medical.

Alexandru Balaban a făcut parte din comitetele de redacție ale unor reviste renumite din străinătate iar contribuțiile sale remarcabile în domeniul chimiei au fost recunoscute prin distincții pe care le-a primit de-a lungul timpului: Premiul Academiei Române (1962), Doctor Honoris Causa oferit de Universitatea Timișoara (1997), Premiul Herman Skolnik al Societății Americane de Chimie (1994).

Până în prezent cercetarea și învățământul chimic românesc au cunoscut o dezvoltare uriașă ca urmare a muncii de formatori și a pilonilor științifici bine ancorați de către oamenii de mare valoare prezentați în această lucrare.

Bibliografie:

- [1] A. Balaban, M. Banciu – „*Costin D. Nenițescu – Viața și opera*”, Editura Academiei, 1995, București.
- [2] *** *Mică enciclopedie de chimie*, Editura enciclopedică română, București, 1974.
- [3] *** *Personalități românești ale științelor naturii și tehnicii*, Editura Științifică și enciclopedică, București, 1982.
- [4] Cristofor I. Simionescu, Magda Petrovanu, „*Figuri de chimisti români*”, Ed. Științifică, București, 1964.
- [5] Drimus I., Lucia Zaharescu-Boerescu – „*Nicolae Teclu, un mare chimist român*”, Revista de chimie, nr. 7, pp. 388–391, 1956.
- [6] Magda Petrovanu – *Figuri de chimisti români*, diafilm realizat în colaborare cu Ministerul Învățământului.
- [7] Prof. Dr. Ing. Sorin Roșca – *Costin D. Nenițescu, creatorul școlii românești de chimie organică*, revista Chimia.
- [8] Acad. Prof. dr. Maria Brezeanu – Gheorghe Spacu – *Creatorul școlii românești de chimie coordinativă*, revista Chimia.

- [9] Prof.dr. Mircea Iovu – *Constantin Istrati – Figură proeminentă a chimiei românești*, revista *Chimia*.
- [10] Constantin Gh. Macarovici, Georgeta Munteanu – *Raluca Ripan*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1982.
- [11] *** *Dicționar – Personalități românești ale științelor naturii și tehnicii*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1982.
- [12] Iulia Gudovan – *Costin Nenițescu* – www.StiintaAzi.ro
- [13] www.wikipedia.org
- [14] www.chimia-blaj.go.ro