

Rerum Naturalium Fragmenta No. 223

Jaskó Sándor: A mérnökgeológiai térképezés nevezéktanának és a kőzet-fizikai vizsgálatoknak egységesítése 3

Török Irén: Magyar kémikusok 15

Budapest
1963

.

Rerum Naturalium Fragmenta

Jaskó Sándor szerkesztése:

Budapest XII., Határőr út 7

A mérnökgeológiai térképezés nevezéktanának és a kőzet-fizikai vizsgálatoknak egységesítése

Írta: dr. Jaskó Sándor

I. Bevezetés

A KGST tagállamok központi földtani szervei vezetőinek Moszkvában 1963. évi január hóban megtartott értekezletén a mérnökgeológiai térképezés terminológiájának, valamint a kőzetek fizikai vizsgálatainak egységesítéséről tárgyaltak.

Az értekezleten a bolgár, német, mongol, lengyel, román, cseh-szlovák és szovjet, valamint a magyar delegáció vett részt. A magyar delegáció tagjai voltak: Fülöp József, a Földtani Intézet igazgatója, Strohmayer Jenőné, a Földtani Főigazgatóság osztályvezetője és Mozsolits Tibor, a Földtani Főigazgatóság főgeofizikusa.

Az alábbiakban közöljük az értekezlet anyagának rövid kivonát:

II. A mérnökgeológiai térképezés terminológiája

Az értekezlet az alábbi főbb típusosztályozásokat fogadta el és javasolta a KGST-ben résztvevő tagállamok földtani szolgálatainak, hogy azokat alkalmazzák a mérnökgeológiai vizsgálatok során.

1. Földtani nagy-szerkezetek

Gyűrt területek: antiklinóriumok, szinklinóriumok, közép-masszívumok, belső medencék, belső süllyedések. Táblák: pajzsok, táblás-szineklízisek és anteklízisek, peremdepressziók, hosszanti és haránt irányú peremvarratok, mély törések.

2. Tektonikai formák típusosztályozása

Gyűrt redők (a boltozottság iránya alapján): Antiklinálisok, szinklinálisok. Gyűrt redők (a síkbéli záródások jellege alapján): elnyúlt brachi-antiklinálisok, dómok, teknők. Gyűrt redők (a tengelysík helyzete és a szárnyak dőlése szerint): szimmetrikus, dőlt, átbuktatott, fekvő, lesüllyedt, izoklinális, legyezőszerű stb. redők.

Szakadásos diszlokációk (a függőszárny mozgásának iránya szerint megkülönböztetve): levető, felvető, rátolódás, eltolódás, levetődéses eltolódás, felvetődéses eltolódás. Az elmozdulási felület hatásának és az elmozdult rétegek közötti viszony alapján: hosszanti törés, diagonális törés, keresztirányú törés. A töréses és gyűrt diszlokációk különböző kombinációja szerint: árkok, horsztok, takarók és kiugrások. A geomechanikus behatás fajtája szerint meg kell különböztetni töréses, gyűrt, és kevert formákat.

3. Geomorfológiai elemek típusosztályozása

Régi szárazföldi jegesedés által létrehozott akkumulációs síkságok: végmorénaövek, dombos moréna térszín, fenék moréna síkságok, tavi glaciális síkságok, sandr-síkságok. Ezeknek leg-

főbb formái: morénák, kame-ek, drumlinek, ózok, sandrmezők, glaciális süllyedékek, ösfolyamvölgyek.

Az eljegesedéssel közvetlenül nem kapcsolatos akkumulációs síkságok: tengeri síkságok, tavi alluviális síkságok, eoklikus síkságok, proluviális síkságok.

Ezeknek legfőbb formái: delták, lehordási kúpok, slejpek, suvadások.

Denudációs síkságok: abráziós-, eróziós-, aridus denudációs-síkságok. Ezeknek legfőbb formái: dűnék, barkánok, homokbuckák, limánok, karsztformák.

Denudációs és tektonikus hegyek: alpi típusú magas hegységi domborzat, glaciális és nivális megmunkálással. Alpi típusú magas hegységi domborzat eróziós megmunkálással, közép-hegységi domborzat eróziós, gravitációs megmunkálással, erózió által tagolt lapos hegység. Ezeknek legfőbb formái: vízválasztók, hegyhátak és hegygerincek, glaciális teknővölgyek és kárvölgyek, gleccsermorénák, tektonikus süllyedékek, kueszták, teraszok, kőtengerek.

Vulkanikus hegységek: működő vulkánok, régi kialudt vulkánok. Ezeknek legfőbb formái: vulkáni kúpok, lapos tetejű vulkáni hegyek, lakkolitok, batolitok és daykok.

Tengerpartok: abráziós, akkumulációs, lehordott, kiegyenlített, denudációs tengerpart.

Antropogén képződmények: külfejtések, útbevágások, vízlecsapoló árkok, töltések, gátak, süppedések bányavágatok fölött.

A mérnökgeológiai térképezésnél fel kell tüntetni a geomorfológiai formák geneziséét és földtani korát is. A csuszamlások és karsztjelenségek osztályozását az alábbi külön felsorolások tartalmazzák.

4. Karsztjelenségek típusosztályozása

Karszt nehezen oldható kőzetekben: mészköves-, dolomitos-, kréta- és szulfátos- (gipszes) karszt.

Karszt könnyen oldható kőzetekben: sókarszt a só kilúgozása révén.

A föld felületéhez viszonyítva megkülönböztetünk nyitott karsztot (a karsztosodott kőzetek közvetlenül a felszínen települnek), továbbá rejtett karsztot (a karsztosodott kőzetek fölött nem oldható kőzetek települnek). A földalatti vizek szintjéhez viszonyítva megkülönböztetjük a karsztosodott kőzeteket, ha: a leszálló víz zónájában települnek, vagy az állandó víztelítettség zónájában települnek.

A karszt főbb hidrológiai megnyilvánulásai: búvópatakok és folyók, a folyók vízvesztésének területszakaszai, földalatti vizek tükrének depressziói, karsztforrások, karszttavak, földalatti folyók, földalatti tavak.

A felszíni karsztformák a következők: karrok, karsztüreges, karszttölcsérek (víznyelők), karsztvölgyek, karsztmezők.

Földalatti karsztformák: karsztaknak és víznyelők, karsztosodott repedések, barlangok, kavernák, intenzíven karsztosodott kőzetzónák.

A karsztosodott rétegeket fedő vagy hozzájuk csatlakozó nem oldódó kőzetekben: keletkező beomlások, továbbá erózió a földalatti karsztüregekben a nemkarsztosodó anyagnak behordása révén.

5. Csuszamlásos területek típusosztályozása

A csuszamlási jelenségek térképezésének feladatai: azok feltételeinek, kiterjedési jellegének és kifejlődésük intenzitásának meghatározása. Megkülönböztetünk: egyes csuszamlásokkal rendelkező területeket, lineáris elterjedésű csuszamlásokkal rendelkező területeket és végül a csuszamlások területi kifejlődésének közeteit (a szerteágazó erózió hálózat szerint).

6. Földalatti vizek típusosztályozása

A szellőző zóna vizei: infiltrációs víz, talajvíz, mocsárvíz, felvíz (kiemelt lencsék az erózióbázis felett). Pórusvizek: rétegvi-
zek pórusos körzetekben. Karsztvizek karsztosodó kőzetekben. Hasadékvizek az oldhatatlan, tömör kőzetekben.

A földalatti vizeket megkülönböztethetjük továbbá aszerint, hogy nyomás alatt állnak-e és megfigyelhető-e évszakonkénti ingadozásuk. A mérnökgeológiai térképezés során a vízáradó szint megnevezésében fel kell tüntetni a vízbefogadó kőzetek geneziséét és földtani korát.

7. Kőzetek típusosztályozása általános építészeti tulajdonságaik szerint

Építészeti szempontból megkülönböztetünk: kemény kötőanyagú, laza kötőanyagú, organogén és mesterséges (mesterségesen megváltoztatott, feltöltött) kőzeteket.

Feloszthatók a kőzetek a következő szempontok szerint is: nyomászilárdság, oldhatóság, szemcseösszetétel, képlékenység, porozitás, duzzadóképeség, szervesanyag-tartalom és bomlási fok.

8. Kőzetek és talajok mérnökgeológiai típusosztályozása

a) Mélységi (intruzív) kőzetek: gránit, diorit, szienit, gabbró, dunit, peridotit, aplit, pegmatit, lamprofir stb.

b) Kiömlési (effuzív) kőzetek: diabáz, porfír, porfírit, trachit, andezit, bazalt, dacit, obszidián, perlit stb.

c) Regionális metamorf kőzetek: gneisz, migmatit, kristályos pala, márvány, csillámpala, szericitpala, agyagpala stb.

d) Kontakt-metamorf kőzetek: kristályos pala, szarukő, szkarn, agyagpala stb.

e) Tektonitok: tektonikus breccsa stb.

f) Törmelékes- kötött kőzetek: konglomerátum, breccsa, tufás-, márgás- stb. breccsák, tufás homokkő, tufa, tuffit, kovás homokkő, gipszes homokkő, argillit, aleurit stb.

Az a—f csoportba tartozó kőzetféléseket még megkülönböztethetjük a mállás és a repedékesség foka szerint is.

g) Vegyi és biokémiai (organogén) kőzetek: kovaföld, diatomit, mészkő, dolomit, márga, gipsz, anhidrit, kőszén stb.

h) Kött üledékes kőzetek: agyag, homokos agyag, agyagos homok, lösz, iszap.

A g–h csoportokba tartozó kőzetek további megkülönböztetése kémiai, ásványtani összetétel, részben a sótartalom, karbonáttartalom és az esetleges organikus anyagok tartalma alapján is történik.

i) Nem kött, durva törmelékes kőzetek: görgeteg, zúzalék, murva.

j) Zónás talajok és tőzegek: tőzefélék, feketeföld, barna- és szürke-föld, laterit stb.

k) Interzonális talajok: feketeföld, szikes föld, humuszos-karbonátos és lúgos földek.

l) Hordalékos kultúrrétegek: víztárolók üledékei, öntözővizek üledékei stb.

m) Töltéses kultúrrétegek: építészeti, ipari stb.

n) Mesterségesen javított kőzetek és talajok: mechanikusan tömörített, elektrokémiai úton megszilárdított, szilikátosodott, fagyasztott stb.

o) Mesterségesen sovánnyá tett kőzetek és talajok; mechanikus úton felaprózott, mesterségesen megnedvesített stb.

A mesterséges kultúrrétegek megkülönböztetése igen különféle lehet, a kőzettani összetétel és a reájuk hatással levő módszerektől függően.

Valamennyi üledékes kőzet osztályozása során okvetlenül figyelembe kell venni azok geneziséét és azt fel kell tüntetni a kőzetek megnevezésében. A genetikai típusok szerint megkülönböztetünk: tavi, tengeri, morénás, eolikus stb. kőzeteket.

9. Kőzettípus-osztályozás képlékenységi mutató alapján

Csoport	Képlékenységi szám (Wp*)
Nem kötött (homok)	kisebb 1-nél
Gyengén kötött (homokos agyagtalaj)	1 – 7
Kötött (agyagos, homokos talaj)	7 – 17
Erősen kötött (agyag)	nagyobb 17-nél
* Wp = plasztikus index	

A KGST-ben résztvevő tagállamokban ideiglenesen meg van engedve az egyéb plasztikussági mutatók használata az ott érvényben levő normák szerint, mindaddig, míg azok felülvizsgálata meg nem történik.**

**Megjegyzés: A műszaki földtan jelentősebb hazai szabványainak összegyűjtött felsorolása megtalálható Mosonyi—Papp: Műszaki Földtan c. könyve 515—518. sz. oldalain.

10. A frakciók (kőzettartományok) típusosztályozása

Kőzetfrakció határok milliméterekben: 200 fölött görgeteg, 200—20 kavics, zúzalék, 20—2 kavics és murva, 2—0,25 homok, 0,25—0,005 por, 0,005-nél kisebb agyag.

A KGST-ben résztvevő tagállamokban ideiglenesen meg van engedve az ettől eltérő frakciók megkülönböztetése szemcseösszetétel szerint, az ott érvényben levő normák alapján mindaddig, míg azok felülvizsgálata meg nem történik.

III. Kőzetvizsgálatok mérnökgeológiai célokból

A KGST tagállamokban a mérnökgeológiai kőzetvizsgálatok egységesítése lehetővé teszi a tapasztalatok rendszerezését és a mérnökgeológiai regionális törvényszerűségek kimutatását. Módot ad a laboratóriumi készülékek tömeggyártásának megtervezésére és olcsóbbá tételére. Megjavítja a KGST tagállamok szakembereinek műszaki tapasztalatcseréjét és lehetővé teszi a mérnökgeológiai vizsgálati módszerek további egységesítéséhez az alapok kidolgozását. Mindezek az előnyök a mérnökgeológiai prognózisok meggyorsításához, olcsóbbá tételéhez és megbízhatóságának növeléséhez fognak vezetni.

1. A mintavétel módja és helye

A mintavétel módja és helye függ a vizsgálat céljaitól (csuszamlások vizsgálata, útépítéssel vagy vízépítéssel kapcsolatos vizsgálatok stb.), a létesítmények típusától (csatorna, villamos erőmű épülete stb.), a tervezés fázisaitól, a kőzetek minőségétől.

A kőzetek tulajdonságainak mérnökgeológiai mutatói alatt mindazokat a mutatókat (fizikai, kémiai, mechanikai stb.) kell érteni, amelyek a mérnökgeológiai szakvélemények összeállítása során kerülnek felhasználásra.

A mérnökgeológiai mutatók meghatározása céljából minden egyes kőzettípusból 25–30 mintát kell venni, hogy ki lehessen számítani a mutatók megbízható átlagértékeit.

2. A minták vétele

A mérnökgeológiai vizsgálatok során pontszerű rés- és nagybani-mintavételi módszerek alkalmazhatók.

A mintavétel módja a célnak megfelelően történhet bányavágatokból, vagy fúrásokból talajmintavevő készülékkel. Ajánlatos a mérnökgeológiai vizsgálatok kezdetén egy kísérleti vágat kihajtása, hogy a különböző mintavételi módszerek közül a legalkalmasabbat kiválaszthassuk a vizsgálat alatt álló terület konkrét viszonyai között.

3. A minták tartósítása

Ahhoz, hogy a minták megtartsák eredeti szerkezetüket és természetes nedvességüket, ajánlatos a minták felületéhez szorosan tapadó, levegő- és víz át nem eresztő burkot kiképezni. E célból felhasználható: paraffin, gyanta, viasz, kátrány, cellofán stb. A minták tartósítását olyan légmentesen zárt fém, vagy műanyaghengerekben kell végezni, melyek a minta felületéhez szorosan tapadnak.

4. A minták feldolgozása

Laboratóriumi vizsgálat előtt a minták feldolgozását minden egyes KGST tagállamban az ott érvényben levő módszerekkel kell elvégezni.

5. A minták laboratóriumi vizsgálata

A kőzetek mérnökgeológiai mutatóinak meghatározására az alábbi vizsgálati eljárások javasolhatók:

A nedvességtartalom meghatározását 100–105° C hőmérsékleten való szárítással 0,01 gramm pontossággal kell elvégezni. Az organikus maradványokat tartalmazó kőzetek nedvességének meghatározása különleges módszerekkel történik.

A kőzetek fajsúlyának meghatározását piknométerrel, desztillált víz alkalmazásával kell végezni.

A térfogatsúly meghatározása hengeres, gyűrűs módszerrel, vagy pedig paraffinozás módszerével történhet.

A képlékenység alsó határának megállapítása a kőzetfonadék nedvességének meghatározása útján történik, még mielőtt a sima felületen lehengerelt kb. 3 mm átmérőjű kőzetfonadék repedezni és töredezni kezdene.

A képlékenység felső határának megállapítása 35 mm magas, 76 g súlyú egyensúlyozó kúp segítségével történik.

A homokos kőzetek folyási határát Ode-módszerrel állapítják meg.

Az agyagos kőzetek szemcseösszetételének meghatározása aerometrikus módszerrel történik egy henger alakú edényben. Az átlagolt agyagmintából 20 g súlyú, az agyagos homokos talajból kb. 40 gr. súlyú anyagot vesznek.

A lösz és lösz-szerű makroporózus kőzetek viszonylagos süppedékenységének meghatározása egy és ugyanazon természetes nedvesség mellett végzett nyomás-igénybevétel alapján történik, miközben a minta nedvesítését ez alatt a nyomás alatt végzik. A kívánt nyomás kifejtése fokozatosan történik egyórás időközönként.

Az agyagos kőzeteknek a nyíróerővel szemben tanúsított ellenállásának akkorának kell lenni, hogy az megfeleljen az üzemi viszonyok feltételeinek.

Az agyagos kőzetek összenyomhatósági vizsgálatait odométerekben végzik víz alatt vagy víz nélkül, attól függően, hogyan viselkedik a kőzet a létesítmény alapján.

6. A minták terepi vizsgálata

A mérnökgeológiai célokra végzendő terepi kőzetvizsgálati módszereket jelenleg még nem lehet egységesíteni, mivel az egyes országokban csak most vannak kidolgozás alatt a különböző módszerek és készülékek. Ezért a terepi vizsgálatok lebonyolítása mindegyik KGST tagállamban az ott jelenleg érvényben levő módszerek és készülékek segítségével történik.

7. Az adatok feldolgozása és a számítási mutatók kiválasztása

A kísérleti adatok feldolgozása és a számítási mutatók kiválasztása a statisztika matematikai módszereinek felhasználásával, de a vizsgálati objektum földtani jellegének feltétlen figyelembevételével történik.

(Földt. Kutatás, vol.6, 1963, no.4, p.17-19)

Magyar kémikusok

Török Irén

Már a hetedik osztályban felkeltette érdeklődésemet a fizika, amely a természettudományok egyik ága. Most a nyolcadik osztályban újabb ágával ismerkedtem meg a természettudományoknak, ez a kémia. A két tudományág rokon egymással, egyik kiegészítője a másiknak, és mindkettőnek segédtudománya a matematika.

A fizika körébe tartoznak azok a jelenségek, amelyekkel nem jár együtt a testek anyagi minőségének megváltozása. A kémia körébe pedig azok a jelenségek tartoznak, amelyek a testek anyagának megváltozásával járnak. Pl. a törés, a hajlítás, az esés, a hang keletkezése fizikai jelenség. Az égés közben hamu, korom keletkezik, ez a kémia körébe tartozik, vagy az is, ha a kőszénből benzint készítenek.

A kémiai jelenségeket már a legrégibb korban is megfigyelték, de a testek összetételének megismerése csak a 17.-in században kezdődött. Az első nagy név a kémiai megfigyelések történetében az angol Boyle volt.

Marggraf a mikroszkópot vezette be. A német Scheele felfedezte a klórt, a mangán, az oxigént. A francia Lavoisier, Proust, az orosz Lomonoszov az állandó súlyviszonyok törvényét állapította meg. Újabb nevek következtek: Dalton, Gay-Lussac, Avogadro, Berzelius, aztán Kekulé, van t'Hoff, Mengyelejev, majd Emil Fischer, aki a fehérjék megismerése terén végzett nagy értékű megfigyeléseket, aztán Berthelot. A század elején Curie

és felesége felfedezte és az uránércben a rádiumot és tanulmányukat fejlesztette Joliot-Curie.

Mi, magyarok sem szégyenkezhetünk a kémiai tudomány területén elért eredményekkel, ámbár csak későn jelentkeztek tudósaink. Ennek oka az évszázados elnyomás volt. A szabadságharc után indult meg nálunk a fejlődés, de az igazi nagy lendület csak a századforduló után jelentkezett.

A Magyar Kémikusok Egyesülete 1907-ben alakult meg Fabinyi Rudolf elnöklete alatt és akkor már 400 hazai vegyészt tartottak számon. A szabadságharc utáni időkben kezdte meg tanítását a pesti egyetemen Than Károly, aki kohászattal és piritgyártással tette magát nevezetessé, Irinyi János a gyufa tökéletesítésével szerzett nagy nevet. Erről szól egy életregény: „A láng fellobban”.

A XIX. sz. közepén indul meg nálunk a gumiipar és a kőolajfeldolgozás, majd a gázgyártás köszénből, ezt pedig követte a csontszén-, kénsav és műtrágyagyártás. Ez utóbbi nagyon fontos volt a mezőgazdaság szempontjából.

Ezek voltak a nagyipari termelési ágak, de ezek mellett sok kezdetleges kisipari üzem is dolgozott. Erőteljesebb lett a fejlődés a XX. sz. elején, mert akkor jöttek létre az első gyógyszergyárak. A tudományos kutatás a tudományegyetemen és a műegyetemen folyt, és akik ott tanítottak, azok voltak egyszersmind a kémiai tudományok igazi fejlesztői és a kémiai felfedezések kiválóságai.

Még a szabadságharc előtt és alatt foglalkozott robbanóanyagok gyártásával Görgy Artúr, aki később hadvezér lett. A sza-

badshaharc utáni idők jelentős eseménye volt, hogy Than Károly tervei alapján megépült az az egyetemi épület, amely ma is fennáll és tanítás céljait szolgálja a Múzeum körúton az egyetemi épületek között.

A két világháború között felfedezték a lispei kőolajmezőt é ekkor továbbfejlődött és nagyiparrá vált a magyar kőolajipar, Majd megkezdődött Varga József eljárása alapján a műbenzinyártás és a nitrogénipar.

Ilosvay Lajos a műegyetemen tanított, Lengyel Béla a tudományegyetemen. Sigmond Elek a mezőgazdasági kémia területén szerzett érdemeket, Ruzitska Béla élelmiszer-vegyészettel foglalkozott. Felletár Emil a törvényszéki kémiát művelte és új eljárást dolgozott ki a hullarészekben az arzén kimutatására. Kossutány Tamás szintén mezőgazdasági kémiával foglalkozott és kísérletezett a szikes talajok megjavításával.

Kabay János gyógyszerész olyan eljárást dolgozott ki, hogy mákszalmából hogyan lehet morfint nyerni. Ez az eljárás világszabadalom lett és a világ nyers morfin termelésének kb. $\frac{1}{3}$ -része hazánkból származik.

Nemzetközi viszonylatban nagy eredményeket ért el Winkler Lajos az analitikai tudományok térén, úgyhogy eljárásai közül többet az egész világ analitikusai ma is használnak. Pfeifer Ignác a magyar izzólámpát tette világhírűvé. Az izzólámpa gyártással kapcsolatban kell megemlíteni Pácz Aladárt és Bródy Imrét. Ez utóbbi felfedezte, hogy miként lehet kripton-gázt nyerni a levegőből.

Korach Mór kerámiai technológiával foglalkozott és ma is számottevő munkásságot fejt ki. A század elején Wartha Vince dolgozott ki a kémiai technológia területén és az eozin-mázt állította elő, amivel a pécsi Zsolnay-gyár edényei készülnek. Jelentős felfedezés volt az 1920-as években Wolf Emilnek a papaverin nevű gyógyszer szintetikus előállítása.

Preysz Mór a pasztörözéssel foglalkozott és nyert külföldi elismerést. A kolloidkémia megalapítója Zsigmondy Richárd volt, s ő feltalálta a membránszűrőt és az ultramikroszkópot. Winkler Lajos analitikai munkásságának folytatója volt Szebellédy László, aki a mikroanalízis alkalmazója volt, és már fiatalon nemzetközi elismerést szerzett rendszerével. Zemplén Géza a Műegyetemen szerves kémiát tanított.

Ügyszólván napjainkban készített Richter Gedeon adrenalint és Issekutz Béla kifejlesztette papaverinből a perparint, ami fontos és hatásos görcsoldószer. Most tanít a Műszaki egyetemen Csűrös Zoltán, Bruckner és a gyárakban sok vegyész von foglalkoztatva.

Szándékosan utolsónak írom ide annak a tudósnak a nevét, aki még ma is él, ma is dolgozik és aki az egyetlen magyar tudós azok sorában, akik itthoni munkájuk eredményeképpen olyat alkottak, hogy érte nagy nemzetközi elismerést érdemelt ki és ez Szentgyörgyi Albert. Paprikából termelte ki az aszkorbinsavat, a skorbut gyógyszerét. Szentgyörgyi ezért Nobel-díjat kapott.

Eddig sem voltunk utolsók a népek sorában, amikor munkáról, szorgalomról, tudásról volt a szó. Ma sem vagyunk utolsók és

nem leszünk sohasem, hanem igyekszünk felhasználni ismereteinket és munkaerőnket életünk jobbra és szebbé tételére.

Irodalom.

Révai lexikon.

Franklin lexikon.

Vajda Pál: Nagy magyar feltalálók.

A láng fellobban.

Erdey-Grúz Tibor: Fizikai kémia.

Bárony Elemér: A magyar gyógyszerészet története.

Winkler: Gyógyszerészi kémia.

Issekutz: Gyógyszertan.

Gyógyszergyártás.

Az ötéves terv vegyszergyártási része.

Nouveau petit Larousse illustré.

Erdey-Grúz: A magyar kémikusok egyesületének története.

Több kémiai folyóirat.

Műszaki könyvtár katalógusa.