

A M. TUD. AKADÉMIA TAGJAINAK HATÁSA
AZ ÁSVÁNYTAN ÉS KÖZETTAN
FEJLŐDÉSÉRE HAZÁNKBAN

ÍRTA

VENDL ALADÁR

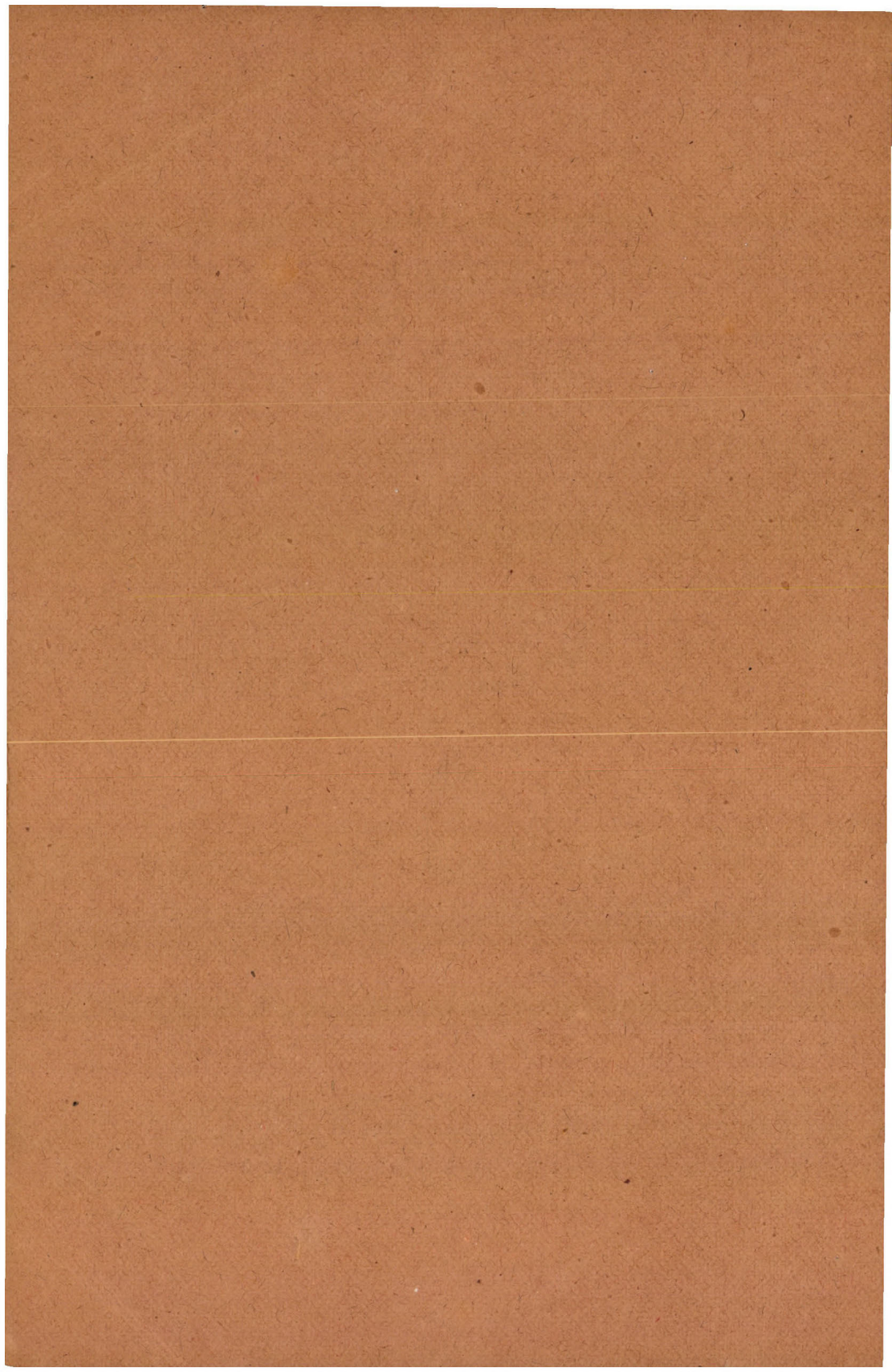
LEVELEZŐ TAG

(BEMUTATTA A M. TUD. AKADÉMIA III. OSZTÁLYÁNAK
1926. MÁRC. 22-ÉN TARTOTT ÜLÉSÉN)

BUDAPEST

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA

1926



A M. TUD. AKADÉMIA TAGJAINAK HATÁSA
AZ ÁSVÁNYTAN ÉS KÖZETTAN
FEJLŐDÉSÉRE HAZÁNKBAN

ÍRTA

VENDL ALADÁR

LEVELEZŐ TAG

(BEMUTATTA A M. TUD. AKADÉMIA III. OSZTÁLYÁNAK
1926. MÁRC. 22-ÉN TARTOTT ÜLÉSÉN)

BUDAPEST

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA

1926

Tekintetes Akadémia!

Magyarország kőzeteinek és páratlanul gazdag ásványvilágának egy része a legrégebb idők óta ismeretes volt: már az ókorban virágzó bányászat termelte ki a gyakorlati szempontból értékes ásványokat és kőzeteket. Röviden csak néhány példát említek fel: Dobsina a rómaiak idejében híres bányatelep, melyet kvád származású bányászok műveltek. Az erdélyi aranybányák, a Zsijec völgyében levő aranytartalmú torlatok szintén már az ókorban ismertek voltak. A vajdahunyadi vasércet már a rómaiak bányászták, a bukovai márványbányák művelését is ők kezdték meg. Az erdélyi sótelepek bányászata is a régi római időkbe nyúlik vissza.

A bányászat fejlődésével régebben mindenütt karöltve járt az ásványok és kőzetek tanulmányozása is.

A gyakorlati irányon kívül azonban az ország gazdag ásványvilága még azt a tisztán tudományos irányban vezető ösvényt is kijelölte, melyen az ásványtani és kőzettani kutatások zöme mind-e mai napig haladt. Ez a sokféle ásvány és kőzet úgyszólván önként kínálkozott a tanulmányozásra s ezért főként a *magyarországi ásványok és kőzetek meghatározása és leírása volt az a cél*, melyet tudósaink maguk elé tűztek.

Ezzel szemben egyéb irányok, így az általános kutatási módszerek fejlesztése és az elméleti megfontolásokon alapuló vizsgálatok általában valamivel kisebb mértékben foglalkoztatták a hazai szakembereket. Ezzel azonban nem azt mondjuk, hogy ebben az irányban keveset tettünk; látni fogjuk, hogy a magyar mineralógusok és petrografusok e téren is több jelentős lépéssel vitték előbbre a tudományt.

Amikor most a tekintetes Akadémia megtisztelő bizalmából megkísérlem, hogy vázoljam az Akadémia tagjainak hatását az ásványtan és kőzettan fejlődésére hazánkban, azt vélem, hogy a leghelyesebben úgy fogok eljárni, ha akadémikus társaim munkásságának eredményeit — nagyjában időrendben — szemünk elé varázsolom. Mert minden eredmény előbbre vitte a tudományt és mindegyikből önként adódik a fejlődés is, meg a hatás is.

A M. Tud. Akadémia eleinte főként a nemzeti nyelv művelését tekintette feladatának, amit az Akadémia «rendszabásai» a következőképen fejeznek ki: «a magyar tudós társaság a tudományok és szép művészségek minden nemeiben a nemzeti nyelv kimíveltetésén igyekszik egyedül». Tehát nem annyira a tudomány művelése, hanem egyelőre inkább a magyar nyelv «kimíveltetése» az Akadémia célja.

Az Akadémia azonban ebben az időben is erősen támogatta és felkarolta a természettudományokat, hisz több kötetet ki is adott, pályamunkákat is jutalmazott. Mégis a megfelelő szakemberek hiányán kívül talán részben a «rendszabásokban» megjelölt irány is meggátolta, hogy a természettudományok az Akadémiában az őket megillető szerephez juthassanak.

Ez időtájt az ásványtan és kőzettan különben is elég gyenge lábon állt hazánkban. A pesti egyetemen ekkor az ásványtan, azaz a «*historia naturalis*» tanára *Dr. Reisinger János*, kit 1811-ben neveztek ki «*professor ordinarius ce musaei praefectus*»-sá. A mineralógia tanára egyúttal *az állattant is tanította*. Reisinger irodalmilag egyáltalában nem foglalkozott ásványtannal; ő inkább zoologus volt.

Reisinger nyugalomba vonulása után az 1849/50-iki tanév elején az ásványtant az állattantól elválasztották s helyettes tanáruul az akkor már jónevű *Szabó Józsefet* alkalmazták. A fiatal Szabó nagy lelkesedéssel fogott hozzá az ásványtan műveléséhez. Alig helyezte el azonban az orvosi karból a bölcsészetiibe visszahelyezett ásványtani intézetet a központi egyetem északi részében 1854-ben, máris el kellett hagynia tanszékét, mert megkezdődött az egyetem németítésének rendszere s helyébe Peters Károlyt nevezték ki.

Öt év múlva azonban az általános hangulat hatására az egyetem magyarosítása is megindult s Szabó az 1860/61. tanévben ismét átvette tanszékét és pedig véglegesen.

Ebben az időben alakultak meg az Akadémia *állandó szakbizottságai* s pezsgő élet indult meg az Akadémia égisze alatt a természettudományokban is. 1858-ban Szabó József az Akadémia levelező tagjává választott meg s így az ásványtan, a kőzettan és a geológia is szorosabban belekapcsolódott az Akadémia munkakörébe. Éveken át egyedül képviselte az ásványtant és földtant az Akadémiában.

Szabó fiatalos lelkesedéssel és törhetetlen erővel látott hozzá, hogy a *magyar* mineralogiát és geológiát megteremtse. És csakhamar elérte, hogy széles látókörű képzettségével végzett kutatásai nemcsak a magyar szakirodalmat teremtették meg, hanem eredményeit a legkiválóbb külföldi tudósok is siettek átvenni.

Meg kell jegyezmem, hogy Szabó József már jóval előbb megkezdte tudományos vizsgálatait. Már 1848-ban Kosuth Lajos megbízásából a puskaporgyártás céljából tanulmányozta az ország salétromtermő vidékeit s ezután is több geológiai munkát írt.

Mikor katedráját végleg elfoglalta, intézetének berendezése mellett főként *kőzettani tanulmányoknak* szentelte idejét.

Kezdetben csak makroszkópos és lupe segítségével végzett megfigyelésekkel igyekezett a kőzeteket alkotó ásványokat és a kőzetek szerkezetét tanulmányozni és leírni.

A sheffieldi *Sorby Henry Clifton* 1858-ban megkezdett mikroszkópos vizsgálatait alapján a mikroszkóp használata kőzettani célokra a hatvanas évek vége felé kezdett elterjedni Középeurópában. Ebben az időben Szabó is megkezdte a mikroszkópos vizsgálatokat s az 1868/69. tanévben hallgatóival is megismertette e módszereket ugyanakkor, mikor azok főként *Vogelsang* és *Fischer* nyomán már Németországban is kezdtek meghonosodni.

Szabó igen jól tudta, hogy hazánkban a harmadkori erupciók termékei az ország legjellemzőbb kőzetei. Európában sehol sem fordulnak elő e kőzetek oly nagy tömegekben s oly változatosan differenciálódva, mint Magyarországon.

Szabó József arra törekedett, hogy ennek a «locus classicus»-nak legfontosabb közeteit *magyar munkák ismertessék meg a külfölddel* s maga is a legnagyobb lelkesedéssel és rajongással látott munkához.

Beudant irányította a tudományos világ figyelmét a magyarországi harmadkori eruptív kőzetekre első ízben. Később főként báró *Richthofen* foglalkozott e kőzetekkel s tanulmányai e kőzeteket újabb csoportokba osztották be. *Richthofen* rendszere szellemes volt ugyan, de ingatag alapon épült, mert *Richthofen* a rendszer megalkotásában alapul felhasznált kőzeteket részletes ásványtani vizsgálatok nélkül, azaz — nem exakt alapon — határozta meg. Rendszerében például ugyanannak a kőzetnek a posztvulkáni hatásokra képződött módosulatai külön önálló kőzettípusok voltak.

Szabó jól ismerte e rendszer hibáit s tudta, hogy hazai harmadkori kőzeteinket csak akkor lehet helyesen értelmezni, ha rendszeres s *megbízható módszereken* alapuló számos vizsgálat adatait ismerjük. Csakhamar meggyőződött arról, hogy az akkor ismert vizsgálati módszerek a «trachitok» megkülönböztetésére nem elegendők: E módszerek a színes ásványok (biotit, amfibol, augit, hipersztén) közelítő meghatározására alkalmasak ugyan, de a plagioklászok részletezésére teljesen hasznavehetetlenek.

Tschermák 1864-ben állította fel az ismert plagioklász-típusokat és *Szabó* helyes érzékkel csakhamar észrevette, hogy a plagioklászok minősége és a kőzet többi alkotórésze között legszorosabb összefüggésnek kell lennie. Feltétlenül szükséges volt tehát *alkalmas módszert teremteni*.

Szabó József négy éven keresztül dolgozott a plagioklászok meghatározására alkalmas eljárások kidolgozásán. Bunsen munkáiból (Löthrohrversuche 1859 és Flammenreactionen 1866) indult ki s oly tökéletes eljárást sikerült megállapítania, hogy módszerével a különböző földpátokat jól meg tudta különböztetni egymástól. Szabó módszerének elve: a földpát kisebb meghatározott nagyságú darabkája a Bunsenlángnak különböző hőmérsékletű részeiben meghatározott idő alatt különböző módon festi a lángot s olvadásának foka is különböző.

Módszerét 1873-ban mutatta be az Akadémián *«Egy új módszer a földpátok meghatározására közetekben»*, miután az előző évben az ásványok olvadásának új meghatározási módját már ismertette. 1876-ban németül (Über eine neue Methode die Feldspathe auch in Gesteinen zu bestimmen, Budapest, Franklin). 1882-ben angolul is közölte módszerének leírását (On a new microchemical method of determining the feldspars in rocks, Americ. assoc. for the advancement of Science, Montreal, vol. XXXI.).

Ma e módszer becsét csak úgy értjük meg igazán, ha arra gondolunk, hogy a múlt század hetvenes éveiben a plagioklászok ma használt optikai meghatározó-módszerei még ismeretlenek voltak. *Des Cloizeaux* kezdeményezésére *Schuster* csak 1880-ban közölte a plagioklászok optikai sajátosságait összefoglaló tanulmányát, tehát jóval a Szabó-féle módszer megjelenése után.

Szabó igen jól tudta, hogy módszere nem tökéletes. Munkájának végén a következőket mondja módszeréről: . . . «ennek is megvannak a maga határai és gyengéi. Ahol átmenetek vannak, ott a habozás éppen e határokon kikerülhetetlen; de ha csak a távolabb eső tulajdonságokat is képesek vagyunk biztosan kimutatni, a petrografiában sok esetben fontos.»

Módszerének használhatóságát a franciák, az amerikaiak és a németek is elismerték. Hazánkban pedig még néhány évvel ezelőtt is használták.

Fouqué a Collège de France-ban meghonosította Szabó módszerét s a *Revue scientifique* 1876-iki 25. számában a következőket írta: «Entre les mains habiles» . . . la méthode... «est assez précise, non seulement pour fournir des notions qualitatives, mais encore pour procurer des indications sur les proportions des certains éléments chimiques.»

A módszert az amerikai petrografusok közül *Iddings* és *Hague* ellenőrizték; kimutatták, hogy azok a földpátok, melyeket *Zirkel* az ikerrovátkák hiánya alapján szomidinnak határozott meg, kémiai vizsgálatok alapján plagioklászoknak bizonyultak: . . . «the feldspars were isolated by the Thoulet solution, and were found upon analysis to be andesine or oligoclase. Again in examining the feldspars in these so called

trachytes, application was made of Dr. Szabó's method . . . with most satisfactory results, the feldspars giving the reactions for andesine and oligoclase, and confirming the optical and chemical determination» (Notes on the Volcanic rocks of the Great Basin. Amer. Journ. of Sciences, 1884.).

Módszerének felhasználásával fáradhatatlanul tanulmányozta a hazai harmadkori kőzeteket. E tanulmányainak eredményei s az utazásai közben más területek (Szerbia, Olaszország, Enganeák, Santorin, Milo szigete, Görögország stb.) harmadkori kőzetein végzett megfigyelései alapján már 1873-ban közölte a «trachitok» rendszerét a bécsi világkiállítás alkalmából. E rendszerben az összes trachitokat a *kvarttartalom alapján* két nagy csoportba foglalta össze s mindegyik csoportot a *földpát alapján* több alcsoportra osztotta fel.

Később e rendszert több szempontból javította s végül oly osztályozást alkotott, melyben a földpátokon kívül a *színes elegyrészeket is felhasználta az osztályozás alapjául*. Ez az új beosztás lényegében egyező az elsővel, mert hiszen a földpátok és a színes ásványok minősége közt szoros összefüggés van. Szabó ezt az új rendszerét 1881-ben a bolognai nemzetközi kongresszuson mutatta be. Magyarul a Földtani Közönyben (XI. kötet, 209. lap), németül a *Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt*-ban (1882, 166. lap) közölte.

Szabó nemcsak az osztályozást közölte e munkájában, hanem a harmadkori erupciók sorrendjét is megállapítottak vélte. Szerinte az erupció-ciklus a legsavanyúbb «trachitokkal», azaz az ortoklász-trachitokkal kezdődött, azután következett a kevésbé savanyú kőzetek kiömlése s a ciklus a bázisos piroxénandezitokkal záródott be. Végül jóval később ömlöttek ki a bazaltok.

Időközben *Szabó József* tekintélye nemcsak a külföldön, hanem az Akadémián is erősen megnőtt. Mikor 1860-ban a *Csengery Antal* indítványára megalakult természettudományi állandó szakbizottság első ízben összeült, a bizottságban az ásványtant, kőzettant és földtant Szabó József képviselte, mint a bizottság előadója. Csakhamar rendes tag, majd a III. osztály titkára, később a matematikai és természettudományi bizottság alelnöke s végül — 1888-ban — az igazgató-

tanács tagja lett. Ő irányította az Akadémia figyelmét az ásványtanra és kőzettanra s az ő közvetítésével számos nem akadémikus szakember dolgozata látott napvilágot az Akadémia kiadványaiban.

Szabó már a bolognai kongresszuson Selmec kőzeteivel illusztrálta rendszerét. Rendszerének tökéletes kiépítése céljából Selmec környékének kőzeteit azután is több mint tíz évig tanulmányozta. Eredményeit az Akadémia hatalmas külön kiadvány alakjában adta ki. (Selmec környékének geológiai leírása egy atlással, 56 ábrával, 3 táblával, 4°-rét, 487 l., Budapest, 1891.). E munka korábbi kőzettani vizsgálatait egészíti ki s *rendszerét teljes részletességgel a selmeci kőzetek példáján mutatja be.*

De nem csupán csak közleményei révén ismertette meg a hazai kőzeteket. *Fuess* berlini optikus ugyanis 1876-ban nagy kőzettani csiszolatgyűjteményt állított össze. A magyarországi kőzetek összeállítására s jellemzésére Szabó Józsefet kérte fel. A külföldi szakemberek jó része e gyűjteményekből ismerkedett meg a magyarországi kőzetekkel.

Szabó ezenkívül sok ásványnak hazai előfordulását ismertette. Írt a szobbi andesit chabasitjáról, a parádi enargitról, az erdőbényei opálérben lévő antimonitról, a szomolnoki claudelitról; ismertette a hazai fluoritelőfordulásokat, a kapnikbányai belnitet stb. 1879 április 21-én az Akadémia III. osztályában egy úrvölgyi új ásványt mutatott be, melyet *úrvölgyit*-nek nevezett el és ezzel Brezina bécsi professzorral szemben — ki ugyanezt az ásványt egy nappal később herrengrundit néven Bécsben ismertette — biztosította a prioritást a magyar tudomány számára.

Intézetét az akkori idők legmodernebb felszerelései-vel látta el s laboratóriumában tudósképző munka folyt. Több tanítványából kiváló szakember fejlődött.

Szabó József tudományos működésével valóban elérte kitűzött célját: *megteremtette a magyar mineralogiai és petrográfiai tudományt.* És ha a tudomány mai állása szempontjából egyik-másik megállapítása módosult is, érdemeit és hatását mindenkor el kell ismernünk s nem szabad elfelejtenünk, hogy ő *úttörő volt.*

Akadémiánk tagjai közül *Nendtvich Károly* — a műipari vegytan tanára a műegyetemen — volt az első, ki hazai ásványok és kőzetek elemzésével fontos adatokat szolgáltatott ásványaink és kőzeteink kémiai összetételének megismeréséhez. Kőszeneink és a budai dolomitok, a recki enargit első elemzéseit Nendtvich munkásságának köszönjük. «Magyarország legjelesebb kőszéntelegei vegytani és műipari tekintetben» című művét az 1851—56. ciklusban az Akadémia a Marczibányi jutalommal tüntette ki.

Szabó József minden alkalmat megragadott, hogy a mineralógusokat az Akadémia köré csoportosítsa. Befolyására már a hatvanas évek elején *Pettkó János* levelező taggá választatott meg.

Pettkó elsősorban geológus volt, de mint a selmeci akadémián a mineralógia, geognosia és paleontológia tanára ásványtani dolgozatokat is közölt. A híres recki enargit első részletes ismertetését neki köszönjük. Ő állapította meg legelőször azt is, hogy a Selmec környéki andezitek az eocén után törtek ki.

Szabótól teljesen függetlenül fejlődött ki *Hofmann Károly*, a geniális, de nem eléggé méltányolt magyar geológus. Ősei már a XVIII. században bányatulajdonosok voltak Krassószörény megyében s az ásványok és kőzetek iránt való szeretet a családban apáról fiúra öröklődött.

Hofmann a bécsi és karlsruhei műegyetemen, a szászországi freibergi bányászakadémián, majd Heidelbergben *Bunsen* és *Kirchhoff* laboratóriumában szerezte meg a mineralógiai és petrográfiai vizsgálatokhoz szükséges széleskörű és exakt alapot. Azt az alapot, melynek hiányát az ő idejében a legtöbb mineralógus és geológus erősen érezte.

Miután Heidelbergben készült kémiai munkáin kívül néhány geológiai dolgozatával is magára vonta a figyelmet, fiatalon, 25 éves korában 1864-ben a József-műegyetemen az ásványföldtani tanszék rendes tanárává nevezték ki. E tanszék felszerelése akkor oly hiányos volt, hogy ott tudományos vizsgálatokat végezni alig lehetett; ezért tanszékét csakhamar a m. kir. földtani intézet főgeológusi állásával cserélte fel.

A m. kir. földtani intézet céljának megfelelően *Hofmann*

Károly elsősorban geológus volt; de az exakt vizsgálatok iránt való érzéke — melyet főként Heidelbergben szerzett meg — minduntalan ásványtani és kőzettani problémák felé vonzotta.

Nagy előszeretettel tanulmányozta a *Vihorlát—Guttin-hegység* ásványait és kőzeteit éppen abban az időben, mikor *geológiai* munkásságának elismerésül az Akadémia 1871-ben tagjául választotta.

Hofmann már 1868-ban megkezdte a Balaton környéke bazaltos kőzeteinek tanulmányozását s 1875-ben megjelent «*A Déli Bakony bazaltkőzetei*» című nagy monográfiája. E munkájában arra a végső megállapításra jutott, hogy a bakonyi bazaltok a földpátbazaltok és nefelinbazaltok közt áthidaló helyzetet foglalnak el, mert plagioklász tartalmuk mellett többnyire nefelint is tartalmaznak. Tehát lényegében felismerte az «*Osann-tól* negyven évvel később felállított «*gyengén alkáli provincia*» jellegét a Bakony bazaltjaiban akkor, mikor még a kőzetprovinciák fogalma egyáltalán teljesen ismeretlen volt. A bakonyi bazaltokban felfedezte az *ilmenit-csillámot*, az ilmenit lemezes, szegfűbarna színnel átlátszó módosulatát, melyet azelőtt nem ismertek.

Mikor *Böckh János* Pécs város környékének geológiai viszonyait tárgyaló munkáját írta, az eruptív kőzetek tanulmányozására a területet igen jól ismerő *Hofmann Károlyt* kérte fel. E kőzeteket azelőtt senki sem tanulmányozta. *Hofmann* rendkívüli éleslátása a gránitokon és andezitokon kívül helyesen ismerte fel az alkáli-kőzetek típusait is: a *fonolitokat* és a *trachidoleritokat* és így kimutatta az egyetlen dunántúli típusos alkáli-provinciát anélkül, hogy e kőzetekből kémiai analizisek rendelkezésére állottak volna. És — bár vizsgálatait az akkori idők igen primitív módszereivel végezte — *eredményei ma is helytállók.*

A trachidoleritok csoportja egyébként még ma is állandó beható tanulmányozás tárgya s e csoport ma is napról-napra módosul s a jövőben is sok változás várható benne. Negyven évvel később *Mauritz Béla* e kőzeteket újból és igen részletesen tanulmányozta s *Hofmann* vizsgálatairól a trachidoleritokkal kapcsolatban a következőket írta: «Valóban nem cse-

kély éleslátásra vall, hogy ily előzmények után a lényeket mégis fel tudta fogni.»

Hofmann még az ország különböző részeiben végzett geológiai felvételei közben számos ásvány és kőzet magyarországi előfordulását mutatta ki.

A leíró ásványtannak leghatalmasabb képviselője hazánkban *Krenner József* volt. Eleinte *Quenstedt* hatása alatt Tübingenben paleontológusnak indult; csakhamar azonban anynyira lekötötték figyelmét főként a bécsi udvari múzeum ásványai, hogy későbbi tudományos működését csupán csak az ásványok jellemzésének szentelte.

Mikor az Akadémia állandó bizottságainak megalakulása után a természettudományok művelése kezdett tért hódítani s mikor a kiegyezés idején a magyar tudományos élet újra megindult: tért vissza *Krenner* külföldi tanulmányainak befejezte után. Innét kezdve több mint félévszázados tudományos működésével kivívta, hogy a mineralógusok világszerte elismerték, hogy ő a legjobb ásványismerők egyike.

Kétségtelenül igen nagy mértékben segítették *Krenner* tudományos működését és gyors kifejlődését azok a kedvező körülmények, melyek között élt. Már 1869-ben, harminc éves korában, a nemzeti múzeum ásvány- és őslénytárának őre lett. Ezzel csaknem egy időben a József-Műegyetem ásvány-földtani tanszékére nevezték ki tanárnak. Később pedig, *Szabó József* halála után, 1894-ben a Pázmány Péter-tudományegyetem ásvány-kőzettani intézetének vezetését vette át. E mellett azonban a nemzeti múzeum ásvány-őslénytárának is igazgatója volt. Fiatalon jutott tehát oly körülmények közé, melyek a tudományos munka lehetőségét biztosították számára.

Bár *Krenner* oktató működése is igen fontos a magyar mineralógia fejlődésében, igazi jelentősége azonban mégis tudományos munkásságában gyökerezik.

A nemzeti múzeum ásványtára volt *Krenner* szemefénye. Lelkesedésével sikerült *Deák Ferencet* megnyernie az ásványtár ügyének, *Deák* befolyására az országgyűlés 35,000 forintot szavazott meg, melyen *Krenner* a Lobkowitz hercegi család híres régi ásványgyűjteményét vásárolta meg a múzeum

számára. Ezzel a gyűjteménnyel *Krenner* az addig nagyon szegényes ásványtárat oly kincsekkel gazdagította, melyeknek nagy része azóta egyáltalában nem szerzhető meg. Az ásványok egyrésze tudniillik oly bányákból való, melyek már régóta szünetelnek.

Krenner mindent elkövetett, hogy az ásványtár csekély dotációját minél jobban felhasználja a gyűjtemények fejlesztésére. Amit azonban ezen az úton ért el, az igazán csak kis töredék ahhoz képest, mit *Semsey Andor*, a magyar mineralógianak egyetlen nagy mecénása juttatott az ásványtárnak. *Semsey* adományai révén az ásványtár a világ egyik leggazdagabb gyűjteményévé fejlődött.

Ily módon *Krenner* a nemzeti múzeum révén kiváló hazai és külföldi anyag birtokába jutott, melyet tanulmányaiban felhasználhatott. A műegyetemi, illetőleg később a tudományegyetemi ásványtani tanszék dotációjából a tanszékek számára főként műszereket vásárolt. A múzeum adta vizsgálataihoz az ásványokat, a tanszékek pedig a műszereket.

Krenner munkái kizárólag ásványokkal foglalkoznak, még pedig az ásványok fizikai tulajdonságainak megállapításával. A tanulmányaihoz szükséges kémiai részt többnyire *Loczka József* készítette. Kutatásaival részben új ásványfajokat fedezett fel, részben az ismert ásványokról tévesen megállapított régi adatokat helyesbítette. A külföldi kiváló tudósok között felmerült vitás kérdéseket nem egy ízben az ő vizsgálatai döntötték el.

Munkáinak legnagyobb részét az akadémia III. osztályában — melynek 1874 óta volt tagja — mutatta be s értekezéseinek zöme is az akadémia kiadványaiban jelent meg. A legkiválóbb német folyóiratok is siettek közölni vizsgálatainak eredményeit.

Krenner 1876-ban közölte az Akadémia kiadványaiban a felsőbányai wolframitokon végzett tanulmányait, melyekben kimutatta, hogy a wolframit *tertier eruptív kőzetekkel kapcsolatban* is előfordul. Azelőtt csak a greizenban való előfordulását ismerték, hol adular kristályokkal együtt szokott teremni.

A következő évben Nagyágon egy új arany-ezüst-tellur-

ércet fedezett fel, melyet Bunsen Róbertről *bunsenin*-nak nevezett el. Minthogy azonban egy másik ásványt már *bunsenit*-nek neveztek, *G. v. Rath* azt ajánlotta, hogy a *bunsenin*-t *Krenner* érdemeinek elismeréséül *Krennerit*-nek hívják. Ezt az ajánlatot a mineralógusok mindenütt elfogadták; ily nagy volt *Krenner* tekintélye már akkor is!

Igen részletes vizsgálatokat végzett a grönlandi *Kriolit*-csoport ásványain. *Des Cloiseaux* és *Websky* értekezései alapján a triolitot triklinnak vélték. *Krenner* már 1877-ben kimondta, hogy ez az ásvány monoklin. 1881 decemberében az erre vonatkozó részletesebb vizsgálatainak eredményét bemutatta az Akadémia III. osztályában és egy későbbi dolgozatában a kriolit törésmutatóinak értékét újból helyesbíti.

Akadémiai székfoglaló értekezésében a magyarországi anglezitok klasszikusan feldolgozott monografiáját mutatta be 1877-ben.

A szatmármegyei Avasvölgy limonitképződményei között felfedezte az ú. n. vasszuroércet, melyet *Loczka* elemzése alapján *avasit* néven írt le. (1881.). Ugyanebben az évben Felsőbányán egy új ólomércet (ólomantimonszulfidot) fedezett fel, mely apró szürkés fémszerű táblácskákban termett. Ez az ásvány alaki tekintetben a plagionit-hoz áll közel, vegyi tekintetben a jamesonit és boulangerit közt áll. Ezt a monoklin ásványt a nagy mecénás tiszteletére *semseyit*-nek nevezte el. Később ezt az ásványt Radnán is megtalálta. *Spencer L. J.* a British Museum kiváló mineralógusa a semseyitet 1898-ban a harzhegyeségi Wolfsberg-bánya ásványai közt, 1907-ben pedig a bolíviai Oruro-bányahelyen mutatta ki.

Igen pontos vizsgálatai alapján eldöntötte azt a vitát, mely a *manganokalcit* tanulmányozása következtében *Breithaupt* és *Des Cloiseaux* közt megindult. *Breithaupt* a selmeci manganokalcitokon végzett megfigyelései alapján azt állította, hogy a manganokalcit a rhombos rendszerben kristályosodik és az aragonittal izomorf. *Des Cloiseaux* szerint a manganokalcit szilikát és triklin. *Krenner* kimutatta, hogy a manganokalcit rhomboederekben kristályosodik és a kalcittal izomorf. Egyúttal *Des Cloiseaux* tévedését is bebizonyította, mert kimutatta, hogy a *Des Cloiseaux*-tól

vizsgált anyag nem manganokalcit s nem is Selmecről való (1882—83.).

Sjögren, a kiváló svéd mineralógus *allaktit* néven egy új bázisos mangánarzenátot írt le, melynek monoklin kristályokban az optikai tengelyek síkja párhuzamos a szimmetria síkkal. *Krenner* kimutatta, hogy az *allaktit* optikai tengelysíkjának helyzete a fény hullámhosszúságától függ: Vörös és sárga fényben az optikai tengelyek síkja párhuzamos a szimmetria síkkal, kék fényben merőleges a szimmetria síkra (1884—1885.).

Gróf Széchenyi Béla ázsiai expedícióján több jadeit-példányt gyűjtött. A kultúrtörténeti szempontból igen érdekes jadeitok ásványi összetételét ekkor még meglehetősen homály borította, noha irodalmuk több száz éves. *Krenner* aprólékosan részletes vizsgálatai kiderítették, hogy a jadeitnak nevezett ásványok a monoklin piroxének közé tartoznak. Felhívta a figyelmet arra is, hogy a jadeit kémiai szempontból a spodumenhez hasonló összetételű, csak hogy a megfelelő nátriumszilikát az uralkodó benne; továbbá, hogy izomorf módon az egirin-molekula is kisebb-nagyobb mennyiségben előfordul a jadeitben. E tanulmányai közben az egyik jadeittömbön egy feketés színű ásványt talált. Ugyanezt az ásványt már előbb *Fischer* is tanulmányozta és diallagitnak határozta meg. *Krenner* megállapította, hogy ez az ásvány egy új amfibolfaj s *Széchenyi Béla* gróf tiszteletére *széchenyit*-nek nevezte el. (1882/83. és 1897.). Jóval később *Lacroix imerinit* néven egy madagaskári ásványt írt le, mely igen közel áll a *széchenyit*hez.

A toscanai *Bottino*-ról származó *meneghinit* hosszú ideig vita tárgya volt: *Sella* adatai szerint ez az ásvány a rhombos rendszerben kristályosodik, *G. v. Rath* és *Hessenberg* pedig azt állította, hogy a *meneghinit* kristályai monoklinok. A vitát *Krenner* döntötte el: 1883-ban bebizonyította, hogy *Sella* adatai helyesek. Egyúttal kimutatta azt is, hogy a *meneghinit* a *jordanittal* izomorf.

Breithaupt a harzhegységi andreasbergi bányában egy új ásványt vélt felfedezni, melyet *zygadit*-nak nevezett el. *Krenner* megállapította, hogy ez az ásvány tulajdonképpen albit, miként már ezt *Des Cloizeaux* is sejtette. (1884/85.)

Nagy szeretettel tanulmányozta a tellurérceket. E tanulmányai közben Facebaján felfedezte a telluritot 1886-ban.

Élénk vitát döntött el az akanthitról írt dolgozatában 1886—87-ben. Az akanthit hegyes piramisban végződő, hajlott s gyakran csavart, néha kardalakú vagy túskealakú kristályait a külföldi legnagyobb mineralógusok (*Kenngott, Becke*) rhombosnak s a redruthittel izomorfnek tekintették. Nevezetesen azt hitték, hogy az Ag_2S dimorf: mint argenticit a szabályos rendszerben és mint akanthit a rhombos rendszerben kristályosodik. *Krenner* kimutatta, hogy az akanthit torzult kristályokban kifejlődött *argenticit*, továbbá, hogy az ezüstsulfid egymagában nem kristályosodik a rhombos rendszerben.

Felsőbányán igen sok nagyon ritka ásvány jelenlétét állapította meg. A sok közül csupán csak a *sympleisit*-et, ezt a ritka vasarzenátot említem fel, ennek az ásványnak részletes kristálytani viszonyait a felsőbányai kristályokon 1886-ban végzett vizsgálatai alapján ismertük meg.

1888 június havában az Akadémia III. osztályának ülésén a szomolnoki szulfidok mállási termékei közt talált, vékony szálabkból álló új ásványt mutatott be. Ezt az ásványt *Hlavacsek Kornél* szomolnoki bányafőmérnök tiszteletére *Kornelit*-nek nevezte el. ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$).

Később (1891) a szomolnoki mállási termékek között még két új ásványfajt fedezett fel: a szintelen, rhombos táblákban kristályosodó *rhomboklas*-t ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) és a kieserittal izomorf sárgás-barna monoklin *szomolnokit*-ot ($\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$).

Csakhamar egy új ezüstércet írt le Felsőbányáról, hol ez a zinkenit-csoportba tartozó ásvány ($\text{Pb}_2\text{Sb}_6\text{S}_{12}$) túszerűen kifejlődött antimoniton fémfényű szürke, rövid prizmás habitusú rhombos kristályokban terem. Ezt az ásványt nagy mecenásunkról *andorit*-nek nevezte el (1892/93). Később ugyanezt az ásványt *Brögger* és *Stelzner* is megtalálta a bolíviai *Orusobánya* ásványai közt s *sundtit*-nek, illetőleg *webnerit*-nek nevezték el. *Spencer L. J.* és *Prior G. T.* a British Museumban később kimutatta, hogy az orusoi ásvány az andesittal azonos s *Krenner* minden adata helyesnek bizonyult.

A következő évben báró *Eötvös Loránd* tiszteletére *lorándit* néven írt le egy új ásványt, melyet a makedoniai *Allchar*-bányahely ásványai között fedezett fel, hol ez az ásvány realgárral együtt fordul elő. A lorándit ($Tl As S_2$) színre igen hasonlít a realgáréhoz, csak parányi árnyalattal sötétebb. A lorándit az allchari realgár kristályokra ránőve fordul elő, ezért a mineralógusok — kik az allchari realgárt már régóta ismerték — ezt az ásványt is realgárnak tartották. *Krenner* észrevette a különbséget s ebben a teljesen új ásványfajban a thallium-ásványok első jól kristályosodott képviselőjét fedezte fel.

Schuller Alajos szublimáció révén mesterséges arzénsulfidkristályokat állított elő. *Krenner* az $As_4 S_3$ összetételű kristályokat 1907-ben morfológiai és optikai szempontból igen részletesen tanulmányozta és kimutatta, hogy azonosak a *dimorfin* nevű ásvánnyal. *Scacchi* olasz mineralógus 1844-ben a Pozzuoli mellett levő szolfatárában egy addig ismeretlen arzénsulfidot talált, melyet *dimorfin* néven írt le. A német mineralógusok *Kenngott* vizsgálatai alapján a dimorfin nem fogadták el új ásványnak, hanem a már régóta jól ismert auripigmenttel azonosnak tekintették. *Krenner* vizsgálatai igazolták *Scacchi* adatainak helyességét.

A M. Tud. Akadémia Semsey-bizottsága 1903 március 20-iki ülésében elhatározta, hogy az először már 1896-ban kitűzött ásványtani pályázatot meg kell újítani, még pedig 1907 szeptember 30-iki határidővel. A bíráló-bizottság (*Schafarzik*, *Wartha*, *Semsey*) ajánlotta, hogy a «*Tellur*» című munkát a *Semsey Andor*-féle pályázat 20,000 koronás díjával kitüntessék. A pályamunka csak egy kis részlete a Magyarország ásványait tárgyaló tervbevett munkának, melyet a *Semsey*-pályázat megkívánt. Mindössze csak mintegy $14\frac{1}{2}$ nyomtatott ívnek megfelelő szöveg és 39 tábla rajz. A munka a tárgyaló 37 ásványfajt precíz önálló vizsgálatok és az irodalom alapján kritikai megjegyzésekkel írta le tömör, rövid szövegezésben. E munka szerzője *Krenner* volt.

Sajnos, a Magyarország összes ásványait tárgyaló munkáját *Krenner* nem fejezte be; egyes ásványok részletes feldolgozásával még az e pályamunkában kidolgozottakon kívül

is elkészült ugyan — a munka oroszlánrésze azonban még avatott kezekre vár!

1909-ben ismét egy új ásványt mutatott be a III. osztály ülésén. Ez *Vaskőről* (Krassószörénymegye) a Teréziabányából való, hol a kontakt mészkőben finom huzalszerű, fémfényű, acélszürke pamatok alakjában fordul elő. Ez az új ásvány ($4 \text{ PbS} \cdot \text{Bi}_2 \text{ S}_3$) a jordanit-meneghinit-sorozatnak egyik tagja. *Wartha Vincéről warthait*-nak nevezte el. *E. S. Simpson* később ugyanezt az összetételű ásványt *Ausztráliában* a *Comet Vale*-ban, a *Lake Goongarrie* környékén levő amfibolit aranytartalmú kvarctömegeiben mutatta ki s *goongarrit*-nak nevezte el.

1913 június havában megint új ásvánnyal lepte meg *Krenner* az Akadémia III. osztályát. Ez az ásvány egy új ezüstérc, mely *Kisbányán*, Szatmármegyében semseyit társaságában fordul elő. Az acél-, vagy ólomszürke szálas kristályok kémiai összetétele *Loczka József* elemzése szerint: $\text{Pb}_2 \text{ Ag}_5 \text{ Sb}_8 \text{ S}_{18}$. Az új ásványt *Krenner Fizély Sándor* bányafőmérnök nevééről *fizélyit*-nek nevezte el.

1915 január havában ismét új ásványt mutatott be a III. osztály ülésében. Ez a perneki (Pozsony m.) antimonit-bányában fordul elő s első tekintetre rendkívül hasonlít a vele együtt termő kernecithez, úgy, hogy csak *Krenner* kiváló szeme tudta benne felismerni az újat. Ez az ásvány a trippkeittel izomorf és felfedezője azt *Schafarzik Ferenc* tiszteletére *Schafarzikit*-nak nevezte el.

Az új ásványok felfedezése után természetesen a legkülönbözőbb nemzetek mineralógusai vetették rá magukat *Krenner* új ásványainak részletesebb tanulmányozására.

Krenner tehát új ásványai révén nemcsak a hazai, hanem az egész világ szakirodalmára is rendkívül nagy hatással volt.

Az említettekén kívül még igen sok magyarországi ásványt tanulmányozott és számos ritka ásvány hazai előfordulását állapította meg. Ez eredményei közül — mutatványként — csak néhányat említek fel: *Nagybányán* az *inerit*, *metacinnabarit*, *berthierit* jelenlétét állapította meg; *Vaskőn* megtalálta a *bizmutint* és a *pyrochroitot*, *Rézbányán*

a *diopárt*, Romángladnán a *fischeritet*, Borostyánkőn a *pseudophitot* stb.

Krenner annyira specialista volt, hogy sem általános kérdésekkel, sem közzetannal nem foglalkozott. Ennek köszönhető, hogy a maga elé tűzött irányban annyira fejlődött, hogy kiváló ásványismerő képességét s eredményeinek feltétlen megbízhatóságát az egész világ elismerte. Hatását az ásványtan fejlődésére talán kellőképpen megvilágítom, ha *Spencer L. J.* Krennerről írt nekrológiájából — mely a londoni Mineralogical Magazinban jelent meg — a következőt idézem: «... several minerals described by him as new have stood the test of later investigations.» Ez idézet értékét azért kell különösen méltányolnunk, mert *Spencer* közleménye közvetlenül a világháború után jelent meg, azaz akkor, mikor volt ellenségeink nem mondtak bókákat nekünk.

Még nagyobb volt *Krenner* hatása az ásványtan magyarországi fejlődésére. Ő volt az exakt mineralógiai vizsgálatok megkezdője hazánkban és a mai magyar mineralógusok gárdájának legnagyobb része az ő irányának hatására indult fejlődésnek.

Míg *Krenner* életét csupán csak az ásványvilág tanulmányozásának szentelte, kortársa, *Koch Antal* a hazai ásványok vizsgálatán kívül a magyarországi kőzetek nagy részét is igen behatón tanulmányozta.

Koch Antal elsősorban geológus volt. E mellett azonban — főként fiatalabb korában, mikor Kolozsvárt az ásvány- és földtan professzora volt — különösen az erdélyi ásványok és kőzetek vizsgálatával sok becses adattal gazdagította az irodalmat.

Koch Antal Szabó József ösztönzésére és támogatásával behatón tanulmányozta azokat a mikroszkópi módszereket, melyeket Szabó a külföldi petrografusok nyomán intézetében meghonosított. E tanulmányainak eredményeit az Akadémia közölte 1867—69-ben, majd 1870-ben és 1875-ben. E munkáival a mikroszkópi vizsgálati módszereket ismertette meg a hazai petrografusokkal. E tanulmányok révén egyúttal mindazokat a készségeket elsajátította, melyek későbbi közzetani búvárlataiban a legnagyobb nehézségeken is átsegítették.

1870-től 1874-ig a M. Tud. Akadémia anyagi támogatásával a Visegrád—Szentendrei hegységet tanulmányozta. Eredményeit több kisebb cikkben közölte, majd összefoglalón az Akadémia külön kiadványként adta ki. [A dunai trachytesoport jobbparti részének (Szentendre—Visegrád—Esztergomi hegycsoport) földtani leírása a hegy- és vízrajzi viszonyok előrebocsátásával; egy földtani térképpel, 6 kőnyomatú táblával és 37 fametszettel, 1877. 298 lap.] E munka — miként címe is kifejezi — elsősorban geológiai ismertetés; egyúttal azonban az első munka, mely e terület közeteit megismertette. A Csíki-hegy andezitján azt is bemutatta, hogy a *felszínhez igen közel megszilárdult lakkolitok kőzete effuzív sajátágú.*

Ugyancsak ez időtájt behatóan tanulmányozta a Fruska-Gora kőzeteit. Kimutatta, hogy az itt előforduló trachitok a szokottnál jóval bázisosabbak s helyes érzékkel *doleritos trachit* néven írta le őket. Adatainak helyességét *Mauritz Bélának* negyven évvel később készült vizsgálatai mindenben megerősítették.

Koch 1872-ben a kolozsvári egyetem ásvány-földtani tanszékére neveztetett ki tanárnak. Ezzel egyidejűleg megkezdte Erdély ásványainak és kőzeteinek tanulmányozását s eredményeit az értekezések hosszú sorában teszi közzé. És ezzel igen nagy érdemeket szerzett magának, mert az erdélyi ásványokat és kőzeteket azelőtt senki behatóbban nem tanulmányozta. E munkáinak java része az Akadémia kiadványai-ban jelent meg.

Egyik legfontosabb munkája a hunyadmegyei *Aranyi-hegynék* — ennek a Maros lapályán előretolt, magányos hegykúpnak — kőzetét és ásványait tárgyalja. Megállapította, hogy a hegyet felépítő kőzet augitandezit s ebben a vulkáni gázoktól megbontott kőzetben egy új ásványt a *pseudobrookit*-ot fedezte fel. Ezt a vastitanátot [$\text{Fe}_4(\text{TiO}_4)_3$] később külföldön is megtalálták, így pl. a többi között *Krenner* a Vezuv lávájában is. Az augitandezit hasadékaiban még más érdekes ásványok jelenlétét is megállapította; ilyenek a hipersztén, gránát, anorthit, tridimit, zirkon. (1877—78.).

Több ásvány új előfordulását állapította meg Erdélyben.

Az Akadémia támogatásával tanulmányozta hazánk egyik legérdekesebb kőzetprovinciájának, a ditrói nefelinszi-
enittömzsnek kőzeteit. Eredményeit a már megelőzőleg vég-
zett megfigyeléseivel együtt az Akadémia kiadásában meg-
jelent munkájában közölte 1879-ben. Mióta *Lilienbach* 1833-
ban Ditró vidékéről szienitet írt le, neves külföldi tudósok
közölték e terület egyes ásványainak és kőzeteinek leírását.
Ismeretes, hogy *Zirker* 1866-ban a ditrói szadalitos nefelin-
szienitet *ditróit* néven vezette be az irodalomba. *Koch Antal*
munkája azonban az első, mely e nátrondús kőzeteket rész-
letesebben tárgyalta. A ditrói kőzetekben összesen 23 ásványt
ismertetett e munkájában, többnek kémiai összetételét is meg-
állapította. Ma már e munka egyes részei a vizsgálati mód-
szerek tökéletesedése s a kőzetek rendszerének kifejlődése
folytán elavultak. Elévülhetetlen érdeme azonban e műnek,
hogy *Koch* gondos gyűjtésével és leírásaival rámutatott a
ditrói masszivum rendkívül változatos kőzeteire.

Koch az erdélyi ásványokról 1884-ben összefoglaló mun-
kát tett közzé, melyben az erdélyi ásványok kritikai átnézetét
nyújtotta. Régibb megfigyelők adatait felhasználva a külön-
böző lelőhelyeken való előfordulásokat főként saját meg-
figyelései alapján jellemezte.

Geológiai kutatásai közben azonban még ezután is lan-
kadatlan szorgalommal és éles megfigyelő képességével igen
részletesen tanulmányozta Erdély ásványelőfordulásait és
kőzeteit s több közleményt írt ezekről mindaddig, míg kolozs-
vári tanszékét a budapesti egyetem földtan- és őslénytani
tanszékével fel nem cserélte 1895-ben. Ettől kezdve egész
tevékenységét kizárólag a geológia művelésére fordította.

Felemlítem még, hogy *Koch* dolgozta fel a *Széchenyi Béla*
gróf keletázsiai utazásán gyűjtött kőzeteket is még 1882—83-
ban. Ha majd e terület kőzeteinek részletes tanulmányozásá-
val fog valaki foglalkozni, *Koch* munkájára kell támasz-
kodnia.

A szilikát-ásványok kémiai összetételének kiváló kutá-
tója volt *Wartha Vince*.

Ő volt az első, ki az alumoszilikátok lényegét már 1868
november 9-én — az Akadémia elé terjesztett munkájában —

helyesen értelmezte. Felfogása lényegében azonos azzal az értelmezéssel, melyet Vernadsky csaknem negyven évvel később kezdett kidolgozni.

Wartha részletes vizsgálatokat végzett a szerpentinek és kloritok kémiai összetételére vonatkozólag is. Összehasonlította a szerpentinek és a kloritcsoport ásványainak összetételét és kimutatta, hogy az alumíniumtartalom tekintetében a szerpentin és a pennin közt fokozatos átmenetek vannak. W. Campbell Smith a borostyánkői pseudophitról írt munkájában 1924-ben Warthának 1886-ban közölt vizsgálatait is felhasználta.

Schmidt Sándor Krenner nyomdokaiban haladt. Különösen kristálymorfológiai és optikai vizsgálataival vitte jelentős lépéssel előbbre ásványtani ismereteinket. Közleményeinek legnagyobb része a M. Tud. Akadémia kiadványaiban jelent meg. Főként a hazai ásványokon végzett vizsgálatait nagy jelentőségűek, de külföldi ásványok tanulmányozásával is elismerést vívott ki magának. Munkáit exaktság és az eredmények feltétlen megbízhatósága jellemzi.

Munkássága a hetvenes évek közepén kezdődött. 1877-ben leírta a podsedlitz-i zirkont, a St. Angelos-i colesztint. Majd a hazai ásványokon végzett vizsgálatait követték. A selmeci cerussit leírása, igen részletes tanulmányai a rozsnói, muzsaji, majd a krasznahorkaváraljai wolnynokról (1899). A veszveréti axiniton végzett tanulmányai javították a *Schrauf* által felállított tengelyarányt (1879). A perticáriai coelestin beható vizsgálata alapján megállapította ez ásvány szögértékeit.

Miután *Koch* az Aranyi hegyen a pseudobrookitot fedezte, csakhamar Schmidt is igen behatón foglalkozott ezzel az ásvánnyal s ő is megállapította, hogy a pseudobrookit önállósága fentartandó (1880.).

A borsodi Rudabányai hegységben levő Telekes község környékén előforduló baritot és cerusszitot igen részletes tanulmányban ismertette. Majd a következő évben (1883) a hargittai bibarcfalvi Kakuk-hegy hematitját írta le, melyet *Herbich* fedezett fel. *Krenner* ösztönzésére behatón tanulmányozta a jordanit és a meneghinit izomorfiáját.

Cross Whittmann amerikai petrografus, főként amerikai piroxénandezitokban azt figyelte meg, hogy bennük a hipersztén gyakran igen bőven előforduló lényeges elegyrész. *Schmidt* a málnási s a selmeckörnyéki andezitokban mutatta ki a hipersztén fontos szerepét.

1891-ben elsőnek tanulmányozta az azóta világhírűvé lett porkurai piritet, mely a Csetrás-hegységben egy diabáz kalcitos teléreiben fordult elő a Szlattyini patak medrében.

Beható tanulmányokat végzett az avalahegységi cinna-bariton, továbbá a nagybányai bournoniton, az utóbbin a ciklikus ikreket is kimutatta (1892.).

Akadémiai székfoglaló értekezésében (1892) a diopszidok morfológiai és optikai sajátságait tárgyalta. Megállapította, hogy a diopszidok vastartalma a kristálytani elemeket alig befolyásolja, de az optikai állandók helyzetét igen, ugyanis a kioltás a vastartalommal együtt növekedik s ezzel megerősítette *Tschermak* megfigyeléseinek helyességét.

Az említettekén kívül több hazai és külföldi ásványt ismertetett meg kisebb dolgozataiban. Minden munkáját az a pontosság jellemzi, mely mesterének, *Krennernek* sajátos sága volt.

Schmidt Sándor élete utolsó idejében elméleti kérdésekkel is foglalkozott s ezekből fakadt az a munkája, melyben 1900-ban önállóan vezette le a kristályosztályokat a szimmetriaviszonyokból a projekciótétel alapján.

Franzenau Ágoston munkássága a paleontologia és a kristálytan között oszlott meg. Kristálytani dolgozatai főként hazai ásványok részletes tanulmányozásával foglalkoznak. E téren ő is *Krenner* tanítványa volt.

Az Aranyi hegy amfiboljának kristálytani és optikai tulajdonságait *Franzenau* tanulmányozta (1882). Leírta a felsővissói anglezitet, tanulmányozta a rozsnói wolnynt, a seissi havasi datolit szögértékeinek állandóságát (1886—87.), a hunyadmegyei Kis-Almás néhány ásványát kristálytani tekintetben. Részletes vizsgálatokat végzett a bélabányai piriten. Igen behatón foglalkozott hazánk több kalcitjával, 1909-ben e tanulmányai eredményét «Magyarországi kalcitokról» címen foglalta össze. 1914-ben a diósgyőri kalcit-

ton végzett vizsgálatainak eredményeit mutatta be az Akadémián.

Dolgozatainak legnagyobb része az Akadémia kiadványaiban jelent meg.

Schafarzik Ferenc tudományos munkásságának java része felvevő geológusi munka volt. Mindamellett az ásványtan és közettan körében is igen jelentős és alapvető kutatásokat végzett főként fiatalabb éveiben.

Szabó József tanítványa lévén, elsősorban közettani feladatokat oldott meg.

Tanulmányozta a doboj-i diabázt (1879), az ásványok szilárd és folyékony zárványait, a budai Várhegy pizolittelepét, a vízaknai — sós vizet és mozgó libellát tartalmazó — kősókristályokat.

Igen részletes monografiában írta le a Cserhát piroxénandezitjait és megállapította a piroxénandezitok feltörésének idejét.

Fontos felfedezéséről számolt be 1904-ben akadémiai székfoglaló értekezésében, melyben a Szepes—Gömör-i Érc-hegység egyik igen fontos kőzetcsoportjának genezisést tisztázta.

A Szepes—Gömör-i Érc-hegység éreteléreit tartalmazó kőzeteket *Cotta Bernátnak* 1860-ban végzett megfigyelései alapján és *Stur* nyomán agyagpala, csillámpala, talkos csillámpala néven foglalták össze. *Schafarzik* kimutatta, hogy e hegységben nagy területen kvarcporfirok és főként a belőlük préselés folytán képződött palás kőzetek fordulnak elő, melyeket *Rosenbusch* elnevezése alapján *porfiroidoknak* nevezünk. A kvarcporfirok és porfiroidok kevés turmalint is tartalmaznak. A porfiroidok egy része nem kvarcporfirból, hanem kvarcporfirtufából keletkezett.

Ezzel kimutatta, hogy a különböző néven ismert kőzeteknek csak egy része metamorf szedimentum, a többi ortogenetikus kristályos pala. Az ércesedést *Schafarzik* a kvarcporfir erupciók posztvulkáni hatásai eredményeinek tekinti. Ezzel kapcsolatban rámutatott a turmalin szerepére a sziderittelérekben.

Petrográfiai szempontból nagyjelentőségűek a Déli Kár-

pátok kristályos paláinak területén végzett geológiai megfigyelései. Különösen annak megállapítása, hogy e terület kristályos palái két csoportba foglalhatók össze: az alsó, *csillámpala*-csoportba és a felső *fillit*-csoportba. E két kristályospala-csoportot az alsókarbonban történt gránitintruziók metamorfizálták és injiciálták. A csillámpala-csoport áttüremlett takaró-volta több helyen kideríthető.

Déchy Mór kaukázusi expedícióján gyűjtött kőzeteket *Schafarzik* írta le, ki az expedícióban is részt vett.

Schafarzik Ferenc 1908-ban a nadapi mállott gránitban molibdenitet fedezett fel s ezzel kimutatta ennek az ásványnak első hazai előfordulását gránitban. A nadapi piroxéndezit elválási lapjai mentén pedig fluoritot, dezmint és chabazitet, a sukorói egyik kvarcittelérben galenitot állapított meg.

Tanulmányozta a Balaton-Felvidék és a Déli-Bakony régibb erupeíós kőzeteit s különböző kvarcporfirokat, palás diabázokat, diabáztufát írt le e területről. A Bakony miocén kavicskonglomerátumában hiperszténdezitot, amfibolandezitot, biotitos dáцитot és más kőzeteket mutatott ki. Ezenkívül ugyane terület néhány üledékes kőzetét is ismertette. E tanulmányait «A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei»-ben közölte.

Geológiai térképezés közben számos ásványnak és kőzetnek új hazai előfordulására bukkant, melyekről felvételi jelentéseiben emlékezik meg röviden.

Zimányi Károly Krenner tanítványa volt. Munkássága hazai és részben külföldi ásványok morfológiai és optikai állandóinak meghatározását öleli fel.

Az irodalomra legnagyobb hatású volt az a munkája, melyben a kőzetalkotó ásványok fő fénytörési együtthatóit állapította meg. E munkáját a M. Tud. Akadémia adta ki 1894-ben. Összesen 31 fajhoz tartozó 55 kőzetalkotó ásvány törésmutatóit határozta meg. Abban az időben még csak kevés kőzetalkotó ásvány törésmutatóit ismerték egészen pontosan. Épp ezért e munka valóban hézagpótló volt s sietett is a külföldi irodalom *Zimányi* eredményeit minden tankönyv és kézikönyv számára átvenni.

Már e munkája előtt is több ásvány morfológiai és optikai

jellemzését közölte. Leírta a dobogóhegyi baritot és coelesz-
tint, a Laurion-hegységből származó azuritot.

Később is folytatta a hazai ásványok leírását.

Kimerítő tanulmányt írt a dognácskai V. Ferdinánd
király altáróban talált rózsaszínű aragonitról (1899.).

Nagy szeretettel foglalkozott több ízben a Szepes—
Gömöri Érchegység ásványaival s vizsgálatairól több dolgo-
zatot közölt. Részletesen tanulmányozta az alsósajói cinna-
baritot s ezzel kapcsolatban megállapította az almadeni
cinnabarit törésmutatóit. A gömöri Vashegyen megtalálta a
variscitot s egy új ásványt, egy bázisos aluminiumfoszfátot
fedezett itt fel, melyet *vashegyit* néven vezetett be az iroda-
lomba (1909.). A rozsnyói arzenopiritot és bonononitot behatón
tanulmányozta s később még több más rozsnyói ásványt is
ismertetett (1915.). E hegység több kristályosodott piritjén
beható morfológiai vizsgálatokat végzett.

Ezekén kívül még igen sok ásvány előfordulását állapí-
totta meg a Szepes—Gömöri Érchegységben.

A Déva környékén egykor mívelt rézbányák ásványai
közül nemcsak a hematitot tanulmányozta igen részletesen
kristálytani szempontból, hanem itt a barit jelenlétét is meg-
állapította. A porkurai aranybányák éretőmzsében ugyancsak
kimutatta a baritot.

Több tanulmányban közölte hematitjainkon végzett
kristálytani vizsgálatainak eredményeit. Nevezetesen tüzete-
sen foglalkozott az Aranyi hegy andezitján előforduló hema-
tit-kristályokkal, melyeket még Koch fedezett fel (1912.). A
már *Breithaupt* első közlése óta (1847) ismert híres kakuk-
hegyi hematitokat *Zimányi* tanulmányozta legrészletesebben ;
kutatásainak eredményeit Semsey Andor bőkezűségéből hat
gyönyörű táblával ellátott munkájában közölte (1914.).

Zimányi speciális tanulmányokat végzett hazai s rész-
ben külföldi (coloradoi) piritkristályokon ; különösen beható
morfológiai vizsgálatokat a krassószörényi piriteken s nem-
csak új formákat állapított meg rajtuk, hanem részletesen
megfigyelte a kristályokon előforduló természetes maratási
idomokat is. E munkája (1925) a pirit morfológiájára vonat-
kozó irodalom legbecsesebbjeinek egyike.

Az említetteken kívül még igen fontos adatokkal járult hozzá több hazai és külföldi ásvány ismeretéhez, melyeket itt mind fel nem sorolhatunk. A vezetése alatt levő nemzeti múzeumi ásványtárban ma is főként kristálytani tanulmányokat végeznek a múzeum tudós tisztviselői.

Miként e vázlatos összeállításból is kitűnik, *Krenner* iskolájának mineralógusai mesterük nyomdokaiban csaknem kizárólag morfológiai s az optikai állandók megállapítását célzó kutatásokat végeztek. *Krenner* maga is annyira specialista volt, hogy a kőzetek aránylag csak kevéssé kötődtek le figyelmét.

Innét eredt, hogy Szabó József halála után, mikor a kőzettan az egész világon rohamosan fejlődött, nálunk ez irányban bizonyos fokú pangás volt észlelhető. Jellemző például, hogy a M. Tud. Akadémia kiadványaiban 1895-től 1909-ig csak egyetlenegy kőzettani értekezés jelent meg.

A modern kőzettani kutatások csak akkor indultak meg nálunk, mikor az akadémia fiatalabb tagjainak alkalma volt az időközben óriási mértékben kifejlődött kutatási módszerekkel külföldön megismerkedni. Az első, kinek erre *Semsey Andor* bőkezűségéből alkalma nyílt, *Mauritz Béla* volt.

Mauritz *Krenner* hatása alatt morfológiai vizsgálatokkal kezdette meg kutatásai sorát s becses adatokkal gazdagította a hazai kalkopiritet, a boszniai jajnicai pirit, a poskurai pirit, a bolíviai pulacayo-i bournonit kristálytani ismeretét.

Külföldi útja után úgyszólván kizárólag kőzettani és a kőzetalkotó ásványokra vonatkozó kutatásokat végzett. Első kőzettani munkájában a Mátra-hegység eruptív kőzeteit dolgozta fel s e dolgozatát a M. Tud. Akadémia 1909-ben adta ki.

Figyelme azonban csakhamar az alkáli-kőzetekre terelődött, melyek különösen abban az időben az érdeklődés középpontjában állottak. E kőzetprovinciát hazánkban a ditrói szienitmasszívum s a Mecsek-hegység kőzetei képviselik. Az előbbit Koch, az utóbbit Hofmann munkássága csak vázlatosan ismertette.

Mauritz igen beható tanulmányokban foglalkozott a ditrói szienittömzs kőzeteivel s e vizsgálatait mind a mai napig folytatja, az utóbbi időben már munkatársak bevoná-

sával. Eredményeiről az Akadémia III. osztályának ülésén számolt be.

Tüzetes optikai vizsgálataival kiderítette, hogy a ditrói kankrinit *nefelinből* képződött; kémiai tanulmányai pedig megállapították e kankrinit empirikus képletét (1912.).

A ditrói masszivumban felismerte a korund és a szkapolit jelenlétét.

A szienittömsz kőzeteinek igen részletes optikai és kémiai tanulmányozása révén megállapította a ditrói kőzetek pontos helyét a nátronkőzetek rendszerében. Közben munkatársaival együtt felfedezte a ditrói masszivumban az umptekitok jelenlétét és egy eddig ismeretlen típusú kőzetet, a *halasági natronalaskitot*. E kőzet helye addig az Osann-féle rendszerben üresen volt hagyva, akárcsak az elemek periodusos rendszerében a hiányzó elemek helye. Részben saját, részben mások kémiai elemzése alapján megállapította a differenciáció menetét a ditrói nátronprovinciában (1925).

E közben azonban behatón tanulmányozta a Mecsek kőzeteit is (1912.). E vizsgálatai igazolták egyrészt Hofmann Károly lényeges eredményeinek helyességét, másrészt pedig lényegesen kibővítették ismereteinket nemcsak e kőzetek ásványi, hanem kémiai összetételéről is. A mecseki kőzetek differenciálódásának menetét és figyelemmel kísérte (1925.).

Koch Antalnak a fruskagorai trachitokon végzett vizsgálatait fontos mikroszkopi és kémiai tanulmányaival lényegesen kibővítette. A nadapi piroxénandezit repedéseiben előforduló zeolitokat tüzetes optikai és kémiai vizsgálatai alapján írta le. Megállapította a Báni-hegység kőzeteinek andezitbazalt jellegét (1920.).

Ezeket kívül több ásvány újabb hazai előfordulását fedezte fel. A juci gabbró-tömszben kimutatta az analcim, nátrolit és mezolit jelenlétét (1911), a bucsumi ércfelteken az adulárt és más ásványokat. Részletes optikai és kémiai vizsgálatokat végzett sok hazai kőzetalkotó ásványon is.

*Mauritz*nak még más szempontból is igen nagy a hatása az ásványtan és kőzettan hazai fejlődésére. Intézetében a tudományos munkát széles és mély alapokra építi fel s ezzel azt a képzettséget biztosítja az oldalán működő fiatal erők-

nek, mely záloga egy erős mineralógus-petrografus gárda kifejlődésének.

Vitális István a soproni főiskola tanára — ki főként paleontológiai és geológiai kérdésekkel foglalkozik — a Balaton-bizottság megbízásából igen tüzetesen tanulmányozta a Balaton környékének bazaltjait. Vizsgálatai egyrészt igazolták Hofmann Károly lényeges eredményeinek helyességét, másrészt megdöntötték Sigmund A. állítását.

Sigmund ugyanis kétségbevonta, hogy a Balaton környékén plagioklászbazalt- és limburgit-láva fordulna elő; Vitális tanulmányai kimutatták, hogy Sigmund nézete téves. Vitális egyúttal azt is megállapította, hogy a Balaton-vidék bazaltos kőzetei középhegyet foglalnak el a Cseh-Középhegység és az amerikai Andesek bazaltos kőzetei között. Az erupciók egymásutánjának megállapításán kívül a bazaltos magma differenciálódásának menetét is figyelemmel kísérte.

Akadémiánk újabb keletű munkásságában kiváló helyet biztosított magának a három *Vendl*-testvér.*

*Vendl Aladár*nak a Velencei-hegység geológiai és petrográfiai viszonyait tárgyaló munkája hazai közettani irodalmunknak egyik legkimagaslóbb alkotása. Nemesak hogy a legmodernebb kutatási eszközök és módszerek felhasználásával készült ez a monográfia, hanem egyúttal nagyon fontos eredményeket is tartalmaz; így többek között *Vendl Aladár* ismerte fel a Velencei-hegység kontaktpaláit és ezzel a hegység geológiai alkotására világosságot derített; ugyancsak ő tisztázta a hegységben a posztvulkáni működések folyamatát is. Munkásságának másik javarésze a déli Kárpátok kristályos paláira vonatkozik, melyeknek legalaposabb ismerője ma *Vendl Aladár*. Mindezekon kívül a hazai és külföldi ásványlelőhelyekre vonatkozó ismereteinket több értékes adattal gyarapította.

Vendl Miklós különösen a földpátok optikai tanulmányozásával foglalkozott; az albitföldpátra vonatkozó optikai

* Ezt és a következő bekezdéseket Mauritz Béla r. t. úr szúrta be.

megállapításait eddig még senki sem haladta meg, holott azóta is sokan foglalkoztak e kérdéssel. Azonkívül Mauritz Bélának a ditrói szienit tanulmányozásában tevékeny munkatársa volt és e közben nagyon sok becses adattal gyarapította a szienit-hegységre vonatkozó ismereteinket.

Vendl Mária főként a hazai ásványok kristálytani tanulmányozása körül szerzett érdemeket.

Az eddigiekben azokról szoltam, kik speciális mineralógiai-petrográfiai vizsgálatokkal foglalkoztak.

Meg kell azonban említenem, hogy azok az akadémikusok, kik kizárólag geológiai feladatok megoldásával foglalkoznak, szintén több fontos adattal járultak hozzá a hazai ásványtan és kőzettan fejlődéséhez. Különösen az ásványok és kőzetek előfordulási és képződési viszonyaira vonatkozó megfigyeléseik rendkívül becsesek.

Végül a legnagyobb hála érzésével kell megemlékeznem *Dr. semsei Semsey Andorról*, a M. Tud. Akadémia tiszteleti és igazgatósági tagjáról, kinek mindannyiunk előtt jól ismert bőkezűsége tette csak lehetővé, hogy az ásványtan és kőzetan Magyarországon ily hatalmasan kifejlődött.

Csak ma, a megpróbáltatások nehéz idejében érezzük igazán, hogy mit jelentett a magyar mineralógiának és petrografiának Semsey Andor áldozatkész bőkezűsége!

Tekintetes Akadémia!

Nagyon szomorúak voltak az állapotok a magyar természettudósok tekintetében az Akadémia megalapításakor; bizonyítja ezt az a ma már szinte hihetetlennek látszó megállapítás, hogy akkor az igazgató-tanács a tagsági helyeket csak nagynehezen tudta betölteni. A nyelvtudományi osztályra akadtak ugyan kiváló költők és nyelvmívelők, de a tudományos osztályok tagsági helyeit részben nem szakemberekkel kellett betöltenie. A megválasztottak, helyesebben: kinevezettek között mineralógus egyáltalában nem volt.

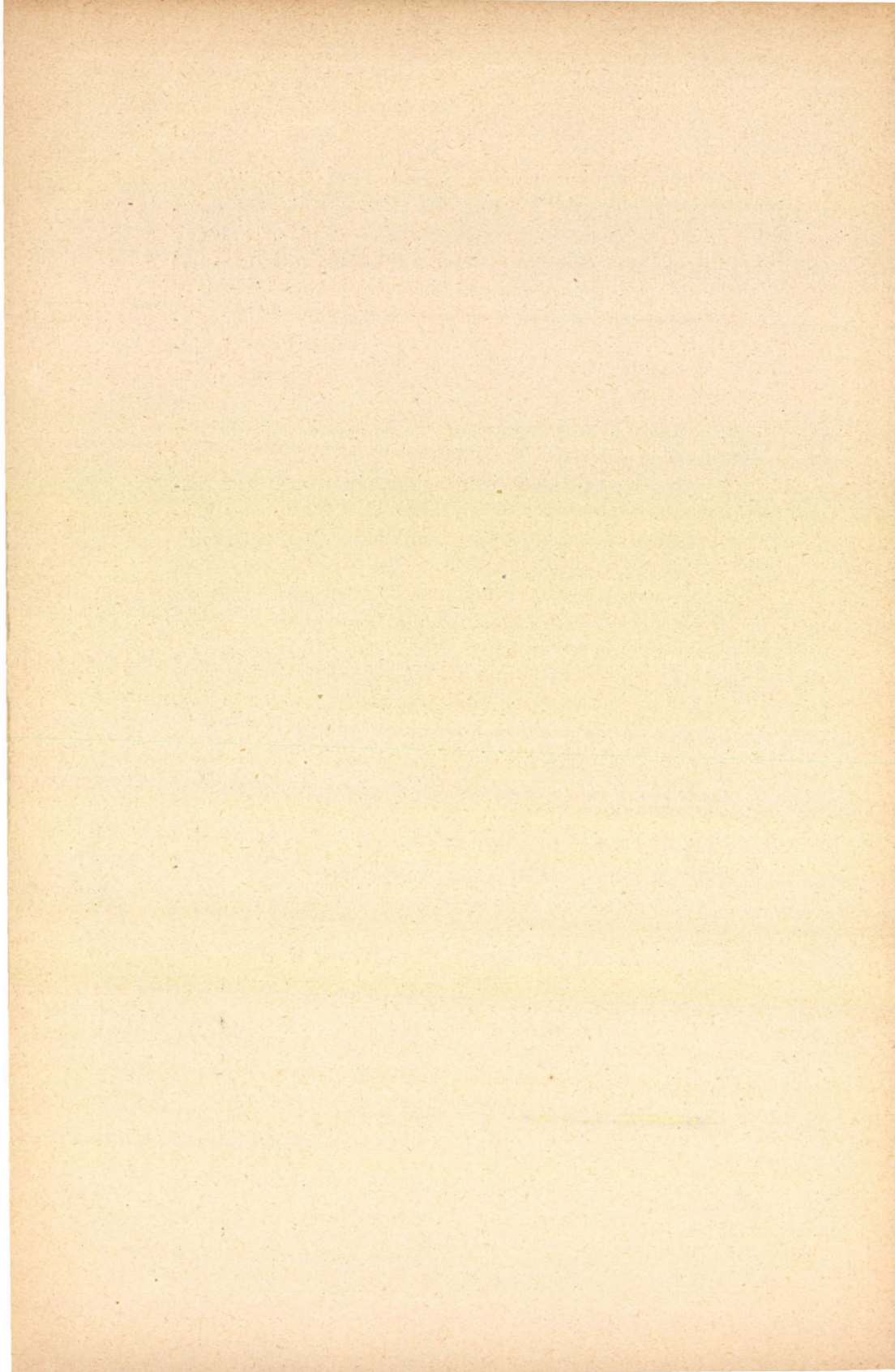
Ha ezt a vigasztalan, sívár képet egybevetjük azzal a másikkal, melyet e vázlat keretében az akadémikus-társaim igazán értékes, országunk határán túl is megbecsült munkálkodásáról rajzoltam meg; ha számba vesszük azt, hogy az

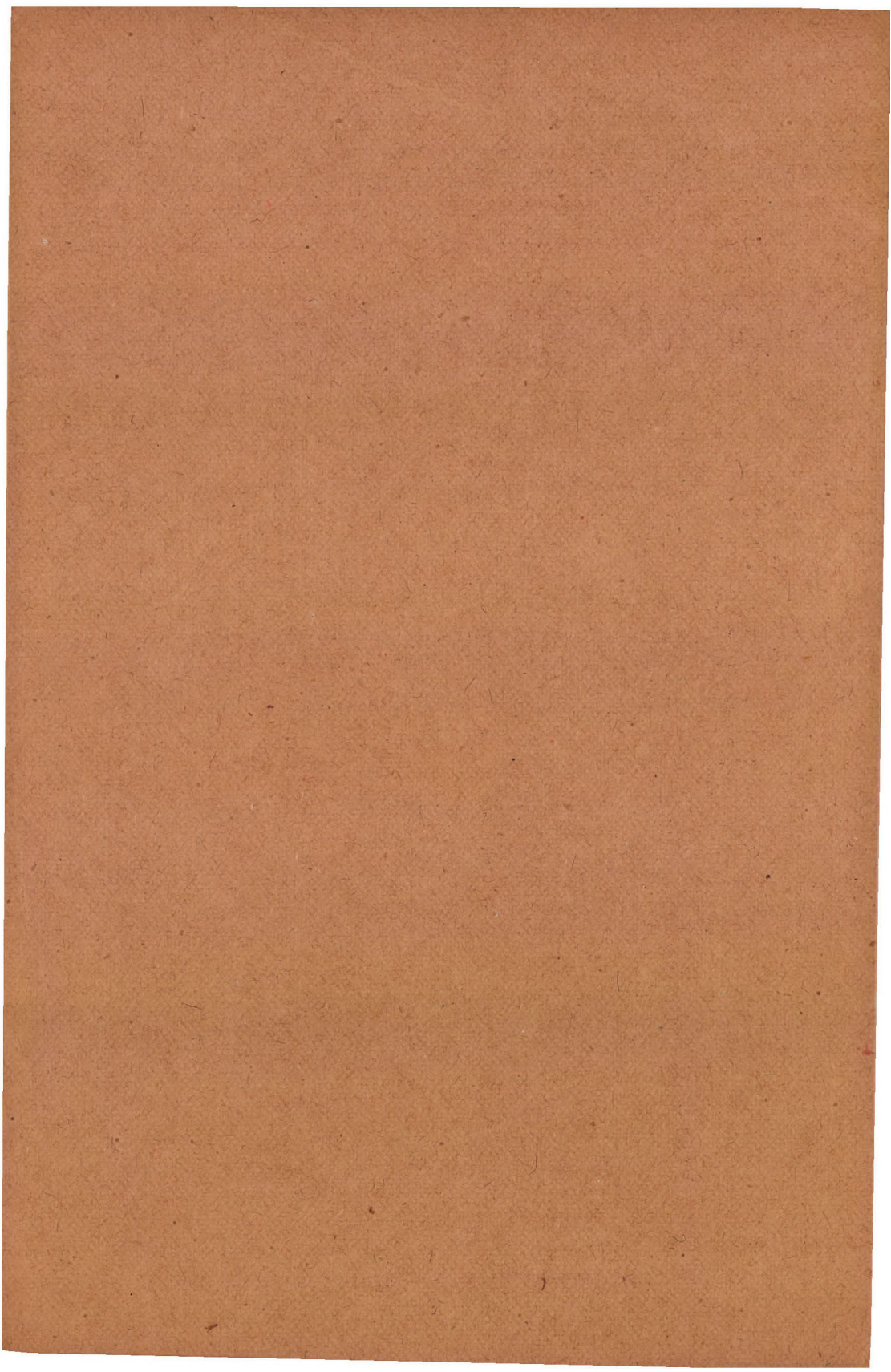
Akadémiában a mineralógia-petrografia művelésére jut ma már bőven érdemes tudós s hogy e falakon kívül is több fiatalabb tudós : a szegedi egyetemnek, a soproni főiskolának tanára, a nemzeti múzeum tudósai, a főiskolák magántanári és segéderői — részben szintén az Akadémia erkölcsi és anyagi támogatásával — végeznek igen becses kutatásokat : elfogultság nélkül mondhatjuk ki, hogy Akadémiánk erkölcsi tekintélyével, áldozatkészségével, az idősebb és fiatalabb tudósokra való serkentő hatásával az ásványtan és kőzettan terén olyan eredményt ért el, melyről pirulás nélkül számolhatunk be a külföld előtt is.

Annál is inkább, mert itt tulajdonképen nem egy század, hanem legfeljebb csak 60 év fejlődéséről lehet szó, a kezdet nehézségein átvergődő Akadémiánk munkásságát ugyanis csakhamar hosszú időre megakasztotta szabadságharcunk s az ezt követő, a magyar tudományok szemszögéből teljesen meddő Bach-korszak ; újabban pedig a világháború, majd ősi alkotmányunk felborulása s a velejáró rombolás tették lehetetlenné a nyugodt munkálkodást.

«A kisdud makkból,» ha egészséges, «idővel termő tölgyfa lesz, csak senki el ne gázolja», — mondja Akadémiánk lelkes magvetője : — a legnagyobb magyar.

Az elvetett mag életképes volt ; hamarosan *«merész sudárba szökkent»,* majd lassan-lassan erős, hatalmas fává növekedett, melynek egyik erőteljes ága a külföldi tudósoktól is elismert magyar mineralógia és petrografia!





FRANKLIN-TÁRSULAT NYOMDÁJA.