

EGYETEMI KÖNYVTÁR
OLVASÓTERME
SZEGEDEN

55388

S. 119.

D.

916.

ÉRTEKEZÉSEK
MÉSZET TUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF,

OSZTÁLYTITKÁR.



V. KÖTET. III. SZÁM. 1874.

(A IV. köt. VII. száma: »Frivaldszky: Téhelyröpüek futonczfélei«
az V. köt. II. számának tekintendő.)

BERYLLIUM ÉS ALUMINIUM

KETTŐS SÓK.

KÖZLI

WELKOW SÁNDOR.

(Előadatott a III. osztály ülésén 1874. május 11.)



BUDAPEST, 1874.

EGGENBERGER FERDINÁND M. AKAD. KÖNYVÁRUSNÁL.

(Hoffmann és Molnár.)

É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

Első kötet. 1867—1870.

	Ára
I. Az Ozon képződéséről gyors égéseknél. A polhorai sóforrás vegyelemzése. T h a n Károlytól (1867.)	12 kr.
II. A közép idegrendszer szürke állományának és egyes ideggyökök eredeteinek tájviszonyai. L e n h o s s é k Józseftől (1867.)	12 kr.
III. Az állattenyésztés fontossága s jelenlegi állása Magyarországbán. Z l a m á l Vilmostól (1867.)	30 kr.
IV. Két új szemmérészeti mód. J e n d r á s s i k Jenőtől (1867.)	70 kr.
V. A magnetikai lehajlás megméréséről. S c h e n z l Guidótól (1867.)	30 kr.
VI. A gázok összenyomhatóságáról. A k i n Károlytól (1867.)	10 kr.
VII. A Szénéleg-Kénegről. T h a n Károlytól (1867.)	10 kr.
VIII. Két új kénsavas Káli-Kadmium kettőssónak jegeczalakjairól. K r e n n e r G. Sándortól (1867.)	15 kr.
IX. Adatok a hagymáz oktanához. R ó z s a y Józseftől (1868.)	20 kr.
X. Faraday Mihály. A k i n Károlytól (1868.)	10 kr.
XI. Jelentés a London- és Berlinből az Akadémiának küldött meteoritekről. S z a b ó Józseftől (1868.)	10 kr.
XII. A magyarországi egyenesröpüek magánrajza. F r i v a l d s z k y Jánostól (1868.)	1 frt 50 kr.
XIII. A féloldali ideges főfájás. F r o m m h o l d Károlytól (1868.)	10 kr.
XIV. A harkányi kénes víz vegyelemzése. T h a n Károlytól (1869.)	20 kr.
XV. A szulinyi ásványvíz vegyelemzése. L e n g y e l Bélától (1869.)	10 kr.
XVI. A testgyenyészet újabb haladása s tudományos állása napjainkban, három kiválóbb köresettől felvilágosítva. B a t i z f a l v y Sámuelről (1869.)	25 kr.
XVII. A görcső alkalmazása a közzetanban. K o c h Antaltól (1869.)	30 kr.
XVIII. Adatok a járványok oki viszonyaiboz R ó z s a y Józseftől (1870.)	15 kr.
XIX. A silikátok formulázásáról. W a r t h a Vinczétől (1870.)	10 kr.

Második kötet. 1870—1871.

I. Az állati munka és annak forrása. S a y Móricztól (1870)	10 kr.
II. A mész geologiai és technikai jelentősége Magyarországbán. B. M e d n y á n s z k y Dénestől (1870.)	20 kr.

BERYLLIUM ÉS ALUMINIUM

KETTŐS SÓK.

KÖZLI

WELKOW SÁNDOR.

(Előadatott a III. osztály ülésén 1874. május 11.)

B U D A P E S T,

EGGENBERGER-FÉLE AKAD. KÖNYVKERESKEDÉS.

(HOFFMANN és MOLNÁR.)

1874.



SZEK
DUPLUM

Beryllium és Aluminium-kettős sók.

Közli WELKOW SÁNDOR.

(Előadatott a III. osztály ülésén 1874. május 11.)

Altalánosan ismeretes, hogy a mai vegytan az elemek paránysúlyainak meghatározására három utat állapított meg. Egy és ugyanazon testre a három módszert csak ritka esetben lehetséges alkalmazni; minek oka részint abban áll, hogy a kérdéses elemet nem vagyunk képesek azon bizonyos alakba hozni, melyet a meghatározott kísérleti módszer megkíván, részint pedig abban, hogy a szabály gyakran cserben hagy, az észlelt eredmény nem hódolván a törvénynek, — mint ez a nem ritkán előforduló, ugynevezett abnorm eseteknél látható.

Legutóbbi években néhány vegyész foglalkozott a *beryllium* vegyi természetének tanulmányozásával; remélve új vegyületek előállítása által a keresett czélt elérhetni és az *egyalakuság* (isomorphie) szabálya segítségével a *beryllium paránysúlyát* megállapíthatni. Az eredmény nem felelt meg a várakozásnak; a *beryllium* paránysúlyát eddig nem ismerjük, ép oly kevéssé tudjuk, hogy a *berylliuméleg* képlete BeO vagy Be_2O_3 által fejeztessék ki.

Az elmúlt évben, *Ludwig* tanár ur szivességéből nagyobb mennyiségű *Beryll* ásvány jutott kezem közé, melyhől igen fáradságos uton vegytiszta szénsavas *Berylliumot* nyertem. Minő fáradsággal járt az egész műtét, megérthető ha felemlitem, hogy 30 font ásványt kezeltem fluorkönenynyel. Czelóm volt új *beryllium* vegyületek előállításával foglalkozni, leginkább pedig e sajtáságos fémnek *fajmelegét* meghatározhatni.

E télen mindent előkészítettem, hogy a Bunsen-féle jégcalorimeterrel a beryllium fajmelegét megállapíthassam; azonban oly nagy volt a hóhiány e télen, hogy a műtétek a jégcalorimeterrel lehetlenek voltak.

Másrésztől kísérleteim némi sikerre vezettek, melyet ezuttal van szerencsém a nagytekintetű m. tud. akadémia elé terjeszteni. Lényegesnek tartám a kérdés végleges eldöntését: vajon a beryllium az aluminium csoportjába sorozandó-e, és vajon minő vegyi jellemet mutat e két elem megfelelő vegyületeikben; a mit összehasonlító észleletek alapján legjobban véltem elérhető.

Beryllium-platinchlorid.

E vegyületet két évvel ezelőtt Thomsen állította elő legelőször; később Marignac is tanulmányozta. E két vegyész egymástól eltérő nézetben volt annak összetételét illetőleg; a miért jónak láttam a beryllium-platinchloridot ujjal előállítani és vegyi szerkezetét megállapítva, további célomnak felhasználni.

A *beryllium-platinchlorid* képződik, ha *berylliumchloridot* és *platinchloridot* összehozunk tömény oldatokban; kénsav felett üvegburában elpárologtatva a folyadékot, szépen kifejődött sárga jegeczek válnak ki. E jeg eczek nedves levegőn szétfolynak, száraz levegőben hosszú ideig eltarthatók, a nélkül hogy jegeczvizöket elveszítenék. 100°-ra hevítve jegeczvizet veszítenek, 100°-tól—150°-ig hevítve semmi változást nem szenvednek; 150°-on^t túl ismét víz megy el, egyidejűleg az egész vegyület fölbomlik.

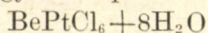
E sónak mennyileges összetételét megismerni, legegyszerűbb elemzési módszerek segítségével iparkodtam, mely módszert az alantabb leírt Platin és Palladium vegyületeknél is alkalmazván, ennél fogva nem tartom feleslegesnek leírni az eljárást. A pontosan lemért vegyületet vízben föloldottam és mindaddig hydrogengázt vezettem bele, míg a tökéletesen reducált platin kivált és vizes lett a folyadék. Móst elválasztottam a platint a folyadéktól szűrle segítségével és megmértem; a folyadékban meghatároztam a chlor mennyiséget; az oldatban maradt berylliumchloridot bepárologtattam szá-

razra, ismételve légenysavval kezelvén, lemért tégelyben izzítottam, és a berylliumot, az ekként nyert berylliuméleg mennyiségéből következtettem. A jegecvizet nem lehet meghatározni a só egyszerű hevítése által; mint fõntebb említettem az egész vegyület fõlbomlik magasabb hõfoknál. Következõleg kellett eljárni: az elemzendõ testet kis porcellán csõnakba mértem, és evvel együtt úgynevezett égetõ csõbe (Verbrennungs-Rohr) hoztam, melyben hosszú réteg chromsavas ólom volt, e csõvel ekként izzítván, az egész mûtét folyamában jól szárított levegõt vezettem át, — a képzõdött vizgõzt chlorcalcium csõben fogtam fel.

Az elemzés eredménye következõ:

	I.	II.
Be =	1.98	— 1.69
Pt =	34.36	— 34.38
Cl =	37.10	— 37.12
H ₂ O =	25.63	—

melynek alapján e vegyület képlete:



(Be=9.4). Százalékos összetétele e képletnek, *számítva*:

Be	9.4	=	1.66
Pt	197.4	=	35.02
Cl ₆	213.	=	37.77
8H ₂ O	144	=	25.55.
			100.00.

A beryllium-platinchlorid vízben és borszeszben könnyen fõloldódik; aetherben oldhatlan. 100°-ra hevítve összes jegecvizének csak *felét* veszíti el, 150°-ig nem változik, 150°-on túl hevítve víz és sósav illan el. Megállapítottam két kísérlet által, hogy e vegyület 150°-ig hevítve súlyából vesztett első izben 12.90 — második izben 12.98 százalékot; ezen súlyvesztéség *4 tömecs* jegecviznek felel meg. Bonsdorff (Pogg. Ann. Bd. XVII. 250.) is észlelte, hogy a baryum és magnesium platinchlorid, szinte képesek jegecvizõket magasabb hõfoknál visszatartani.

A jegecztani viszonyokat Rumpf ur volt szives megvizsgálni, a következõ eredményt adta át:

»A beryllium-platinchlorid jegecei sötét sárga színû,

alacsony nyolczoldalú hasábok, melyek a *négyszögű* rendszerbe tartoznak. Az egyének szélessége 1—4 m.m, magassága $\frac{1}{4}$ —1 m.m; következő lapok által határozvák: $oP(001)$, $\infty P(110)$ és $\infty P(100)$. Más lapok nem találtatván, elmaradt a szögmérés. A Nörreberg-féle készülékben tisztán látható, hogy a jegecek egy optikai tengelyűek, negatív jellemmel.«

Bonsdorff (a fentebb említett értekezésben) a platin-kettős sóknak egész sorát állította elő, melyek közül a calcium és strontium platinchloridot emlitem meg, mint 8 *tömeccs* vízzel jegecedő testeket. E két vegyületet előállítottam, azon reményben, hogy a beryllium platinchloriddal *egyalakúságot* (isomorphismus) fogok észlelhetni, de siker nélkül.

Aluminium-platinchlorid.

‡ Fém *aluminiumot* sósavban föloldva, ahhoz *platinchloridot* adtam egyenértékű mennyiségben. E tömény oldatban, néhány napig tartó elpárolgás után kénsav felett, igen szépen kifejlődött, majdnem $\frac{1}{2}$ hüvelyknyi hosszúságu, narancs színű, hasábalaku jegecek váltak ki.

A jegecztani viszonyok meghatározására Schrauf urat kértem fel, ő a legnagyobb készséggel vállalkozott erre és következő eredményt adott át:

Észlelt lapok: $a(100)$ — $B(010)$ — $M(100)$ — $N(210)$ — $R(310)$ — $m(\bar{1}\bar{1}0)$ — $n(\bar{2}\bar{1}0)$ — $r(310)$ — $d(101)$ — $\tau(\bar{1}\bar{1}2)$ — $\pi(3\bar{2}3)$ — $\sigma(\bar{3}\bar{1}1)$.

Parameter viszony = $a : b : c = 1 : 0.6418 : 0.5373$.

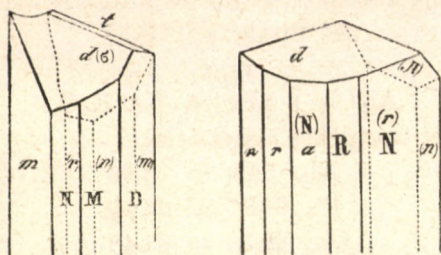
$$\xi = 92^\circ$$

$$\eta = 91^\circ 35'$$

$$\zeta = 90^\circ 50'$$

Jegeczrendszer: *háromhajlásu*.

A test vízszívós (hygroskopisch) természeténél fogva a szögmérések pontossága 1° közt ingadoz. Az NR m d kiváloán uralkodó lapok. Egyike az optikai fő lengési tengelyeknek (Hauptschwingungsaxe) közel egyirányu Z jegecztengelylyel, azaz egyirányu a vertical hasáb élével.



Normál szögletek, számítva :

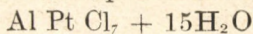
$aB = 89^{\circ}7'$	$nd = 68^{\circ}27'$
$a(\bar{1}01) = 63^{\circ}$	$M\pi = 79^{\circ}56'$
$B\sigma = 66^{\circ}47'$	$m\tau = 65^{\circ}35'$
$B\pi = 62^{\circ}26'$	$m\sigma = 41^{\circ}8'$
$B\tau = 69^{\circ}45'$	$aM = 56^{\circ}41'$
$aR = 27^{\circ}15'$	$am = 58^{\circ}$
$ar = 27^{\circ}42'$	$Md = 72^{\circ}48'$
$Rd = 63^{\circ}9'$	$md = 76^{\circ}24'$
$rd = 65^{\circ}3'$	$r\pi = 55^{\circ}26'$
$d\pi = 59^{\circ}31'$	$r\tau = 69^{\circ}25'$
$d\tau = 45^{\circ}32'$	$n\sigma = 31^{\circ}8'$
$d\sigma = 86^{\circ}38'$	$ad = 60^{\circ}30'$
$aN = 37^{\circ}40'$	$Bd = 87^{\circ}52'$
$an = 38^{\circ}20'$	$BM = 32^{\circ}26'$
$Nd = 65^{\circ}54'$	$MN = 19^{\circ}1'$
	$nr = 10^{\circ}38'$

Az r d τ π lapok, megközelítőleg σ is egy övben (zone) fektűsznek.

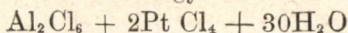
A jegeczek vízszivók (hygroskopisch), de száraz levegőben tartva nem változnak. Az elemzés a már leirt módon eszközöltetett és következő számokat adott :

Al = 3.95
Pt = 26.29
Cl = 33.33
H ₂ O = 36.58

E számok következő képlet felállítására vezettek:



vagy



E képlet százalékos összetétele:

Al_2 .	54.8	=	3.68
Pt_2 .	396	=	26.62
Cl_{14} .	497	=	33.40
$30\text{H}_2\text{O}$.	540	=	36.30
			100.00

Vizben és borszeszben az aluminium-platinchlorid könnyen föloldódik, de vízmentes aetherben oldhatlan. Már 52°-nál megolvad és megszilárdul ugyanazon hőfoknál. 120°-ra hevítve, 29.12 százalék jegecsviz illant el, a mi 24 tömecsnek felel meg; a visszamaradt 6 tömecs 200°-nál hajtható el egyuttal az egész vegyület fölbomlik. Platin és aluminium hydroxyd kíválnak, hydrogen gáz fejlődése mellett, ha horgany lemezt mártunk az aluminium-platinchlorid oldatába.

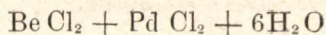
Beryllium-palladiumchlorür.

Berylliumchlorid és *palladiumchlorürt* összeöntve tömény oldatokban, kénsav fölött bepárologtattam; már néhány nap mulva négyszögletes tábla alakú jegeczek képződtek. E sötétbarna jegeczek alakját szabatosan megállapítani lehetlen volt, annyira vízszívós (hygroskopisch) e vegyület. Elég fáradással járt, alkalmas anyagot szerezni az elemzésre, miután a jegeczek lépcsőzetesen összenöttek és egyes rétegekben anyagot berekesztettek. Többszöri átjegeczítés által, végre elemezhető jegeczeket kaptam; az eljárás mód általában ugyanaz volt, melyet a föntebb leirt platin vegyületeknél alkalmaztam.

A talált számokból:

Be	=	2.24
Pd	=	29.20
Cl	=	38.54
H_2O	=	29.94

e képletet:



lakítottam, (Be = 9.4). A százalékos összetétel *számítva* :

Be	9.4	=	2.59
Pd	106	=	29.01
Cl ₄	142	=	38.85
6H ₂ O	108	=	29.55
			100.00

Beryllium-palladiumchlorür mint, már emlitém, igen vízszívós, de száraz légkörben eltartható veszély nélkül; igen könnyen föloldható vízben és borszeszben, még aetherben is szétfolyik. A hevítést meglehetősen kiállja; jegeczivének teljes mennyiségét 150°-nál veszti el.

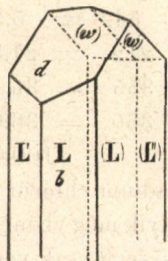
Aluminium-palladiumchlorür.

Aluminium oldata sósavban elegyítve megfelelő mennyiségű *palladiumchlorürrel* és bepárologatva kénsav felett, sötétbarna jegeczetek adott. Schrauf ur szives volt a jegecztani viszonyokat meghatározni és az eredmény felől tudomást adni:

Észlelt lapok : b(010) — L(120) — d(101) — ω(322)

Parameter viszony = a : b : c = 1 : 1.80 : 0.505 —
γ = 91°.

Jegecrendszer : egyhajlásu.



Számított normal szögletek :

$$d(100) = 62^{\circ}25' \quad b(\omega) = 77^{\circ}20'$$

$$bL = 42^{\circ} \quad (L)(\omega) = 56^{\circ}32'$$

$$LL' = 96^{\circ} \quad (L')(\omega) = 76^{\circ}53'$$

$$b(110) = 60^{\circ}57'$$



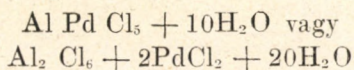
A jegeczek az oszlop irányában 1 c.m-nyi nagyságban vannak kifejlődve, vizszívók (hygroskopisch), azért a szögmérések pontossága 1^o-ig biztos és lehetséges, hogy a háromhajúsu rendszerbe tartoznak. Egyike az optikai főlegési tengelyeknek (Optische Hauptschwingungsaxe) közel egy irányu az LL' hasáb vízszintes élével.

Ha föltesszük hogy L mutatója = 320, 120 helyett; továbbá hogy a' : b' : c' = a : $\frac{b}{3}$: c; találjuk, hogy ezen test parameter viszonya, hasonló a föntebb leirt aluminium-platinchlorid parameter viszonyához.

Igen jól eltartható e vegyület száraz levegőn és felhasználható elemzésekre. Az összes jegeczvizet ezuttal is közvetlenül határoztam meg, izzítván a lemért sótsavavas ólommal. Az elemzés eredménye :

Al	=	5.83
Pd	=	21.14
Cl	=	35.82
H ₂ O	=	36.94

mely számokból alakult e képlet :



A százalékos összetételt e képletből *számítva* :

Al ₂	54.8	=	5.58
Pd ₂	212	=	21.59
Cl ₁₆	355	=	36.16
20H ₂ O	360	=	36.67
			100.00

Az aluminium palladium chlorür vízben és borszeszben fölöldődik könnyen szétfolyik még vizment aetherben is. 140^o-ig hevítve jegeczvizének *egy részét* csak veszíti el, a kísérlet 29.74 százalékot adott ; e mennyiség *16 tömegcsnek* felel meg, a hátramaradt jegeczviz magasabb hőfoknál lesz szabaddá.

Régóta ismeretes, hogy az aluminium *égyény fémekkel* kettős chloridokat képez ; megkísérlettem a berylliummal is analog vegyületeket előállítani, de nem sikerült. Beryllium chlorid oldatából, melyhez egyenértékü mennyiségü natrium

chlorid oldatot öntöttem, csak tiszta konyhasó jegeczek váltak ki.

A *bismutjodid* és *antimonjodid* azon kitünő sajátágát, hogy jodfémekkel szép kettős vegyületeket képesek adni; a *beryllium-bismutjodid* és *beryllium-antimonjodid*, — továbbá *aluminium bismutjodid* és *aluminium antimonjodid* vegyületek előállítására alkalmaztam. E végre következőleg jártam el: Szénsavas berylliumot tömény jodköneny oldatba hoztam, a tiszta szintelen folyadékot két részre osztva, az egyikben mennyiségileg egyenértékű bismutjodidot, a másikban szinte mennyiségileg egyenértékű antimonjodidot oldottam fel; ennek megfelelően jártam el az aluminiumnál. Az ekként nyert tömény oldatokat kénsav fölé helyeztem és már néhány nap múlva mind a négy folyadékból, dús számmal szépen kifejlett jegeczek támadtak. Ezen érdekes vegyületek összetételét elemzés útján kipuhatólni, ugyan nem lehetetlen, de a nyert számok nem eléggé szabatosak arra, hogy képletek felállítására jogosíthatnának. A jegeczek annyira vizszivók (hygroscopisch), hogy látszólag szétfolynak, de száraz levegőben tartva is változnak, jegeczvizöket veszítvén. Az anyalugtól nem választhatók tökéletesen; átjegeczíteni sem lehet, mert vízben fölbomlanak. A jegecz alakok tanulmányozása is eredmény nélkül volt, annyit azonban biztossággal mondhatni, hogy e kettős vegyületei a berylliumnak, az aluminium vegyületekétől *eltérő* jegecz alakkal bírnak; ezek alacsony lapokban, amazok pedig hosszúra nyújtott hasábok alakjában mutatkoztak.

E vegyületek valószínű képletét fölállítani lehetséges, ha a jegeczvizre nem kellene tekintettel lenni, mely lényegesen szerepel, valamennyi a jelen értekezésben leírt vegyületnél.

Nagysúlyt fektetek azon észleletre, hogy a beryllium vegyületek aránylag *kevés* jegeczvizet kötnek meg; a magnesium és calcium vegyületeihez hasonlóan, míg ellenben az aluminium vegyületei *feltünő* mennyiséget tartalmaznak, mint ezt más elemnél alig találhatni. Így a föntebb leírt Aluminium-platinchlorid 30 tömecs jegeczvizet tartalmaz; hasonlólt talált Rammelsberg egyéb aluminium vegyületeknél, így pld. a követ-

kezőnél: $\text{Al}_2 \cdot 6(\text{L}=\text{Li}_2\text{PO}_4) + 30\text{H}_2\text{O}$; vagy a Wawellitnél, melynek e bonyolodott képlete: $\text{Al}_2\text{Fl}_6 + [4(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot 3(\text{P}_2\text{O}_5)]_3 + 36\text{H}_2\text{O}$ van alkalmazásban, (nem egészen joggal ugyan, mert a víznek legnagyobb része hidratvíz ez esetben). Hogy ezen víztömecek száma csak relatív mennyiségek, és hogy megkisebbithető az aluminium vegyületek képleteinek egyszerűsítése által, tagadhatlan; ez időszerint azonban általánosan el van fogadva, az aluminium kettős parányát hat vegyértékűnek szerepeltetni és e szerint a képleteket idomítani.

Az elősorolt vizsgálatok által jelentékeny támaszt nyert azon nézet, hogy a beryllium és aluminium vegyi természeteket illetőleg igen *különböző* elemek és hogy *téves* felfogás a berylliumot az aluminium csoportba sorolni, annak alapján, hogy néhány esetben ugyanazon kémszer e két elemre hasonló vegyi hatást gyakorol. A tények egész sora indokolja az imént kimondott nézetet, többek közt fölemlítendő: a beryllium szénsavas vegyületet képez; a beryllium vegyül az aluminiummal, a beryllium-aluminat (cymophan) alakjában; továbbá a beryllium és aluminium kettős kénsav-sók és az imént leírt kettős chloridek, különböző vegyi szerkezettel bírnak. Szükséges e tényeket szem előtt tartani, mert még a legujabb időben, e dolgozat tartama alatt, ki lön mondva a nézet, hogy a berylliuméleg Be_2O_3 -nak irandó $\frac{1}{2}$ (Blomstrand).

Igaz ugyan, hogy még sem birunk elég adattal a beryllium paránysúlyának megállapíthatására, és hogy e végre a physikai módszerekhez kell folyamodnunk; de mit teendünk, ha a beryllium fajmelege abnormitást fog mutatni, miként ez éppen az aluminiumnál történt. Deville-nek sikerült néhány hó előtt a beryllium-methylt előállítani, mi érdekes volna e vegyület gözsűrűségét ismerni.

Ludwig tanár ur, laboratoriumának eszközeit kiváló szíveséggel rendelkezésemre hagyta; hálás köszönetemet nyilvánítani ez iránt kötelességemnek tartom.



	Ára
III. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánnyal való visszaéléseikről, mint a látompulat okáról. Hirschler Ignácztól (1870.)	80 kr.
IV. A hangrezgés intenzitásának méréséről. Heller Ágosttól (1870.)	12 kr.
V. Hő és nehézkedés. Greguss Gyulától (1870.)	12 kr.
VI. A Ceratozamia himsejtjeinek kifejlődése és alkatáról. Jurányi Lajostól (4 táblával, 1870.)	40 kr.
VII. A kettős torzszülés boncztana. Scheiber S. H.-tól Bukarestben. 4 könyomatu ábrával.	30 kr.
VIII. A Pilobolus gombának fejlődése- és alakjairól. Klein Gyulától. Két táblával.	15 kr.
IX. Oedogonium diplandrum s a nemzési folyamat e moszatnál. Jurányi Lajostól	35 kr.
X. Tapasztalataim az artézi szökőkutak furása körül. Zsigmondy Vilmostól	50 kr.
XI. Néhány Floridea Kristalloidjairól. Klein Gyulától. (Egy tábl.)	25 kr.
XII. Az Oedogonium diplandrum (Jur.) termékenyített petesejtjéről. Jurányi Lajostól	25 kr.
XIII. Az esztergomi burányrétegek és a kisczelli tályag földtani kora. Hantken Miksától	10 kr.
XIV. Sauer Ignác emléke. Dr. Poor Imre l. tagtól	25 kr.
XV. Górcsövi kőzetvizsgálatok. Koch Antaltól	40 kr.

Harmadik kötet. 1872.

I. A kapaszkodó hajózásról. Kenessey Alberttől	20 kr.
II. Emlékezés Neilreich Ágostról. Hazslinszky Frigyesztől	10 kr.
III. Frivaldszky Imre életrajza. Nendtvich Károlytól	20 kr.
IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festőanyag ismeretetéséhez. Hirschler Ignácztól	20 kr.
V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Dr. Fleischer és Dr. Steiner részéről. Előterjeszti Thán Károly.	20 kr.
VI. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga, valamint Dr. Lngyel és Dr. Rohrbach részéről. Előterjeszti Thán Károly	10 kr.
VII. Emlékbeszéd Flór Ferencz felett. Dr. Póor Imrétől	10 kr.
VIII. Az ásványok olvadásának új meghatározási módja. Szabó Józseftől	16 kr.
IX. A gombák jelleme. Hazslinszky Frigyesztől	10 kr.

	Ára
X. Adatok a zsírfelszívódáshoz. <i>Th an h o f f e r</i> Lajostól . . .	60 kr.
XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődéséhez. <i>M i h á l k o v i c s</i> Gézától	25 kr.
XII. A vese vérkeringési viszonyairól. <i>H ö g y e s</i> Endrétől. . .	50 kr.

Negyedik kötet. 1873.

I. A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. <i>K a l c h b r e n n e r</i> Károlytól	25 kr.
II. Az Aethyloxalátnak hatásáról a Naphtylaminra. <i>B a l l ó</i> Mátyástól	10 kr.
III. A <i>salvinia natans</i> spóráinak kifejlődéséről. <i>J u r á n y i</i> Lajostól	20 kr.
IV. Hyrtl <i>Corrosio</i> -anatómiája. <i>L e n h o s s e k</i> Józseftől	10 kr.
V. Egy új módszer a földpátok meghatározására kőzetekben. Dr. <i>S z a b ó</i> Józseftől	80 kr.
VI. A beocsini márga föllítani kora. <i>H a n t k e n</i> Miksától	10 kr.

Ötödik kötet. 1874.

I. Emlékeszéd <i>K o v á c s</i> Gyula fölött. <i>G ö n e z y</i> Páltól	10 kr.
II. Magyarország téhelyröpüinek futonezféléi. <i>F r i v a l d s z k y</i> Jánostól	40 kr.

