

É R T E K E Z É S E K
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF,

OSZTÁLYTITKÁR.

VII. KÖTET. III. SZÁM. 1876.

A
LÉGNYOMÁS VÁLTOZÁSAINAK

PONTOS MEGHATÁROZÁSÁRÓL.

SCHULLER ALAJOS

MŰEGYETEMI TANÁRTÓL.

(Bemutattatott az osztályülésen 1875. október 11.)

— — — — —
Ára 10 kr.
— — — — —

BUDAPEST, 1876.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)

É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

Első kötet. 1867—1870.

	Ára
I. Az Ozon képződéséről gyors égéseknel. A polhorai sósforrás 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 Magyarországnban. 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 kettössónak 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 viz vegyelemzése. T h a n Károlytól (1869.)	20 kr.
XV. A szulinyi ásványviz vegyelemzése. L e n g y e l Bélátó (1869.)	10 kr.
XVI. A testegyenészet újabb haladása s tudományos állása napjainkban, három kiválóbb köresettél felvilágosítva. B a t i z f a l v y Sámuelától (1869.)	25 kr.
XVII. A göröcső alkalmazása a kőzetanban. 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 Magyarországnban. B. M e d n y á n s z k y Dénestől (1870.)	20 kr.

A

LÉGNYOMÁS VÁLTOZÁSAINAK

PONTOS MEGHATÁROZÁSÁRÓL.

SCHULLER ALAJOS

MŰEGYETEMI TANÁRTÓL.

(Bemutattatott az osztályülésen 1875. október 11.)

BUDAPEST, 1876.

A M. T. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALÁBAN.

(Az Akadémia bérházában.)

PARLAMENTÁRI SZÓLVÉNYEK

Á LÉGNYOMÁS VÁLTOZÁSAINAK PONTOS MEGHATÁROZÁSÁRÓL.

Schuller Alajos
műegyetemi tanártól.

(Bemutattatott az osztályülésen 1875. október 11.)

Némely meghatározásoknál szükséges a légnyomás változásait pontosan tekintetbe venni. Ilyen eset fordul elő nemcsak midőn a gázok kiterjedését akarjuk tanulmányozni, hanem például akkor is, midőn a hőfok megfigyelését, a mennyire lehet, szabatosan akarjuk eszközölni. Ekkor t. i. a léghőmérőt alkalmazzuk, melynek adatai a légnyomástól függenek: ha hibát követünk a barometer-állás megmérésében, az a hőfoknál is érvényesül.

A légnyomás meghatározásánál, — vagy szabatosanban kifejezve, a légnyomással egyensúlyt tartó zérus fokú higanyoszlop magasságának megmérésénél — két hibaforrás szerepel, melyek olyan természetűek, hogy csak jó felszerelés és alkalmas helyi viszonyok mellett lehet pontos eredményeket nyerni.

Az egyik hiba a leolvasásnál fordul elő, midőn a kathetometer távcsövet a higanynak alsó- illetve felső felületére beállítjuk. Ez a hiba részint onnét ered, hogy a higany felületére nehéz a távcsövet jól beállítani, mert a beállítás függ a háttértől, mely előtt a barometer észleltetik; másrészt pedig onnét ered, hogy a magasságmérés mindig bizonyos hibával jár, s ez a kathetometerrel történő méréseknél csak ritkán lesz kisebb mint 0 02 m. m. — A másik hibaforrás onnan származik, hogy az észlelt magasságból számítás útján kell a zérus fokra redukált magasságot feltalálni, a mi a barometer és kathetometer hőfokának ismeretét feltételezi. Mint-

hogy 1°C a barometerállást 0.136 m. m.-el megváltoztatja, szükséges a barometer higanyának hőfokát legalább 0.1°C -ra pontosan ismerni, ha 0.01 m. m.-nél nagyobb hibát nem akarunk elkövetni. Ez csak úgy lehetséges, ha az észlelési hely hőfoka lassan változik, és ha a barometer kellő számú hőmérőkkel van ellátva.

Mindezekhez vegyük még hozzá azt a fontos körülményt is, hogy a kathetometerrel való méréshez tetemes idő kívánatik, mialatt a légnyomás észrevehetően megváltozhatik, — akkor el kell ismernünk, hogy a zérusfokra redukált barometer-állás meghatározásában 0.04 , sőt 0.05 millimetryi hibát elkövethetünk, kivéve ha igen előnyös körülmények közt történik a meghatározás. Ebből következik, hogy — eltekintve egyéb hibaforrásoktól — a léghőmérővel történő hőfokmeghatározások 0.01°C -ra lesznek bizonytalanok.

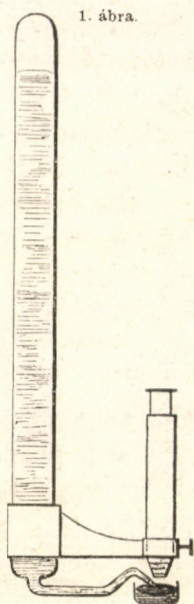
Fölösleges indokolni, hogy nagyobb pontosság volna kívánatos azon eszközknél, melylyel minden hőmérő-készülékünket összehasonlítani szoktuk, annál is inkább, mert még egyéb körülmények is szolgáltatnak hibaforrásokat.

Ezeket figyelembe véve, kívánatosnak mutatkozott egy olyan eljárásnak birtokába jutni, melylyel könnyebben és, ha lehet, pontosabban lehessen a barometerállás befolyását tekintetbe venni.

A következőkben részletezendő módon ez a cél elérhető, és pedig az által, hogy, mellőzve a barometer-állások nagyságát, csak azt a változást észleljük, mely bizonyos idő alatt mutatkozik. Lehetséges ez oly módon, hogy a barometer hőfokának csak kis hatása van, sőt, mint látni fogjuk, oly módon is, hogy a hőfok a barometer adataira alig gyakorol észrevehető befolyást.

Az eljárás lényege egyszerűen abban áll, hogy a higanyoszlop magasságának változásai súlymérés által észleltetnek. Ez igen pontosan lehetséges azon kifolyási cső segítségével, melyet Wartha Vincze tanár úr székfoglaló előadásában felemlített, s mely által a hajcsövesség behatása kikerültetik. Az összeállítás lényege a mellékelt rajzból kitűnik. Alsó részén a barometer vízszintes csővel legyen ellátva,

melynek fordított ∇ alakú végén van a lecsiszolás által nyert nyílás. Ez higanyba merüljön, s a higanyt tartalmazó edény súlya legyen meghatározva; súlyának változásából következtetünk a redukált barometerállás változására. Ez lehetséges akkor, ha a külső higanynak felülete a változás közben mindig ugyanazon magasságra hozható. Hogy azon kelleket pontosan lehessen teljesíteni, azért alkalmaztassék a barometerrel szilárd összeköttetésben egy görcső, melynek tárgylencséje a higany felett álljon. Minden észlelés előtt úgy kell állítani az említett kis edényt, hogy a görcsövön keresztül nézve a higany felületén lévő legkisebb porszemeket élesen lehessen látni. Ha a görcső 200-szor nagyít, a beállítás 0.003 millimeterre biztosan sikerül, s már 100-szoros nagyítás elégséges arra, hogy a beállítás 0.01 mm.-re pontosan történhessék.



A súlyváltozásból, melyet a kis edény bizonyos idő alatt szenved, a barometerállás változását következőképen lehet kiszámítani:

Fejezzük ki a barometer súlyváltozását. Legyen a második ábrában AA' a higanynak külső változatlan felszine, legyen

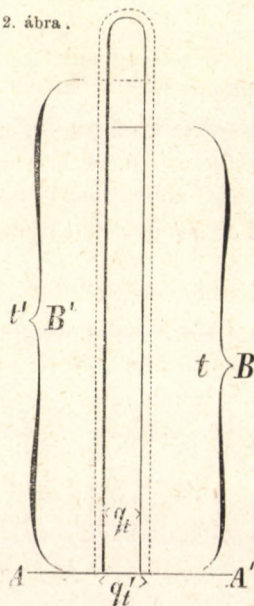
B illetőleg B' a higanyoszlop magassága, midőn t illetőleg t' a mérséklet,

B_0 és B'_0 a 0°-ra redukált barometerállás, midőn továbbá

q_0 és q'_0 a csőnek kereszt-szelvénye,

P illetőleg P' a barometerben foglalt higanynak súlya és

2. ábra.



s_t illetőleg s'_t a higanynak fajsulya, végre jelentse γ a higanynak és δ az üvegnek kiterjedési együtthatóját, akkor hengeralakú csőnél

$$P = B_{q_t} s_t \quad P' = B'_{q'_t} s'_t$$

és a keresett mennyiség ez lesz:

$$P - P' = B(q_t) s_t - B'(q'_t) s'_t$$

Hozzuk be az egyenletbe a 0° -ra vonatkozó adatokat ezen egyenletek értelmében:

$$\begin{aligned} B &= B_0 (1 + \gamma t) & B' &= B'_0 (1 + \gamma t') \\ q_t &= q_0 (1 + 2\delta t) & q'_t &= q_0 (1 + 2\delta t') \\ s_t &= \frac{s_0}{1 + \gamma t} & s'_t &= \frac{s_0}{1 + \gamma t'} \end{aligned}$$

akkor azt találjuk, hogy

$$P - P' = q_0 s_0 [B_0 (1 + 2\delta t) - B'_0 (1 + 2\delta t')]$$

Helyettesítsük be a barometer állásnak keresett változását

$$B_0 - B'_0 = b$$

akkor $P - P' = q_0 s_0 [2\delta B_0 (t - t') + b(1 + 2\delta t')]$

$$\text{tehát} \quad b = \frac{\frac{P - P'}{q_0 s_0} - 2\delta B_0 (t - t')}{1 + 2\delta t'} \quad 1.)$$

Ezen egyenlet segélyével kiszámíthatjuk a magasságváltozást b .

$P - P'$ egyenlő a megmért edény súlyváltozásával, de ellenkező jelű. B_0 helyett a középbarometer állást helyettesíthetjük, mert ha B_0 számbavételénél δB hibát követünk el, akkor a b -ben mutatkozó befolyás ez lesz

$$db = - \frac{2\delta (t - t') dB_0}{1 + \delta t'}$$

innét $db = - 0.00036 \text{ m. m. ha } dB_0 = 20 \text{ m. m.}$

továbbá $t - t' = 1^\circ$ és $\delta = 0.000009$

Ennél fontosabb a hőfok hatása; vizsgáljuk meg, milyen hibát okoz 1° -nyi hőfokváltozás.

Egyszerűség kedvéért t legyen a hibásan meghatározott hőfok, akkor b -nek a hibája lesz

$$db = - \frac{2\delta B_0 dt}{1 + 2\delta t'}$$

Azon esetben, ha

$$B_0 = 750$$

$$dt = 1^{\circ}$$

$$\delta = 0.000009$$

azt találjuk, hogy db abszolút értéke kisebb mint 0.0135 m. m.

Tehát barometerünknel 1° csak tized részét okozza annak a változásnak, melyet a közönséges észlelési mód által tapasztalunk. Ha tehát 0.1° -ra pontosan tudjuk a barometer hőfokát megállapítani, akkor az elkövetett hiba a milliméternek csak ezredrészeiben nyilvánulhat.

Hogy miért olyan kicsiny a hőfok által okozott változás a szóban forgó barometernél, azt az 1. alatti egyenletből kiolvashatjuk, ugyanis nem fordul elő benne γ , tehát barometerünk adatai függetlenek a higany kiterjedésétől; ellenben előfordul 2δ , és pedig mint szorzója a hőfokokat tartalmazó tagoknak, tehát a hőfok csak annyiban szerepel, a mennyiben a cső keresztiszelvényét megváltoztatja. Mivel pedig az üvegnek felületi terjedési együtthatója 2δ körülbelül tizedrészét teszi a higany kiterjedési együtthatójának γ , azért van a hőfoknak oly kis hatása.

A hőfok által gyakorolt változást tekintve, barometerünk már tetemes előnyt nyújt a közönséges barometerhez képest, mindamelllett mégis törekedtem az említett befolyást tovább is csökkenteni. Egyenesen azt a kérdést tűztem magam elé, hogy nem lehet-e a mérséklettől független barometert szerkeszteni, s a számítás azt mutatja, hogy lehet még pedig többféle módon.

Lássuk ezek közül a legegyszerűbbeket Alkossuk a barometert két különböző henger alakú csőből, s keressük a felmelegedés által okozott súlyváltozást. Legyen:

P_0 illetőleg P_t a barometer higanyának súlya, midőn

B_0 illetőleg B_t a higanyoszlop magassága,

0 és t a hőfok

s_0 illetőleg s_t a higany fajsúlya.

Legyenek továbbá:

h_0 és H_0 illetőleg h_t H_t a higanyoszlopnak különböző keresztiszelvényű részei, és

q_0 , Q_0 illetőleg q_t és Q_t az illető keresztiszelvények, akkor a keresett mennyiség:

$$P_t - P_o = (h_t q_t s_t + H_t Q_t s_t) - (h_o q_o s_o + H_o Q_o s_o)$$

Hozzuk be a 0^o-nak megfelelő mennyiségeket a következő egyenletek szerint:

$$B_t = B_o (1 + \gamma t)$$

$$h_t = h_o (1 + \delta t)$$

$$H_t = B_t - h_t = B_o (1 + \gamma t) - h_o (1 + \delta t)$$

$$q_t = q_o (1 + 2 \delta t)$$

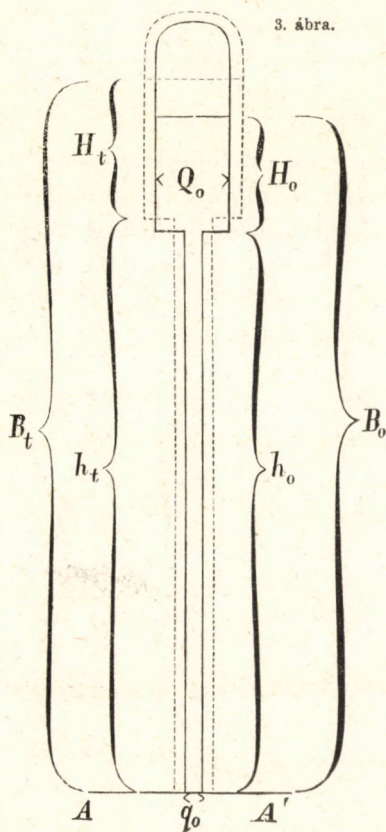
$$Q_t = Q_o (1 + 2 \delta t) \quad \text{akkor azt találjuk, hogy :}$$

$$P_t - P_o = S_o t [h_o (q_o - Q_o) (3\delta - \gamma) + 2B_o Q_o \delta]$$

Ha azt kívánjuk barometerünkől, hogy a hőfokváltozás ne okozzon súlyváltozást, akkor $P_t - P_o = 0$, azaz

$$h_o (q_o - Q_o) (3\delta - \gamma) + 2B_o Q_o \delta = 0$$

$$\text{innét } h_o = B_o \frac{2 \delta}{(q_o - 1) (\gamma - 3\delta)} \quad 2)$$



Hogyha h_o ezen egyenletnek megfelelően van választva, akkor a hőfok nem okoz változást. Ezen egyenletnek kétféleképpen lehet elég tenni; aszerint, a mint q_o nagyobb vagy kisebb mint Q_o . A 4. és 5. ábrából kitűnik a barometernek megfelelő alakja. Ha például felvesszük, hogy $Q_o = 3.14$ $q_o = 0.14$ a mi 20 mm. és 4 mm. keresztmetszvénynek felel meg körülbelül, akkor

$$h_o = - B_o 0.123$$

és ha $B_o = 750$, akkor

$$h_o = - 92.2 \text{ mm.}$$

A következő eset szinte kivihető.

Legyen a barometercső egy része egy kúp-

nak. (6-ik ábra.) A feltételi egyenletek ezen esetben is nehézség nélkül megszerezhetők. A számításnál elhanyagolhatnák az olyan tagok, melyek γ és δ szorzatát vagy négyzetét tartalmazzák. Ha ekkor K_0 alatt értjük a kúp magasságát 0° -nál, akkor az eredmény

$$\frac{B_0}{K_0} = \frac{3}{4} \left(1 + \frac{\delta}{\gamma} \right) \pm \sqrt{\left[\frac{3}{4} \left(1 + \frac{\delta}{\gamma} \right) \right]^2 - 3 \frac{\delta}{\gamma}} \quad 3)$$

A kiterjedési együtthatóknak előbb használt értékét behelyettesítve azt találjuk, hogy

$$\frac{B_0}{K_0} = 0.787 \pm 0.63$$

ugy hogy $\frac{B_0}{K_0} = 0.107$ vagy $\frac{B_0}{K_0} = 1.467$

A megfelelő alakok a 7. és 8. ábrában láthatók. Csak az egyik eset volna előnyösen használható, midőn

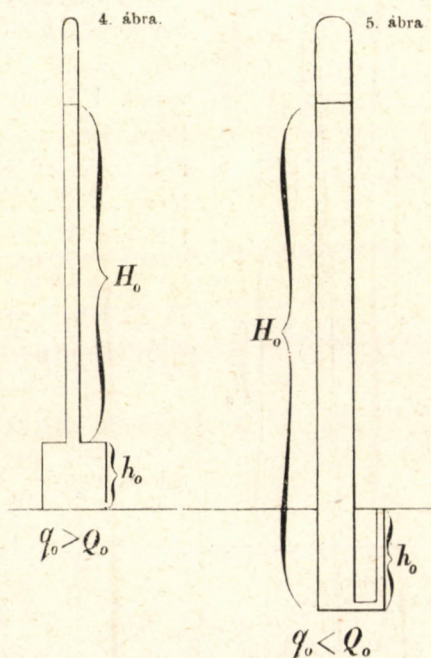
$$\frac{B_0}{K_0} = 0.107$$

Ekkor közelítőleg $K_0 = 10 B_0$, ennél fogva alul 22.2 mm. átmérővel kellene birni az olyan csőnek mely felül 20 mm. átmérőjű.

Legelőnyösebb lesz a következő eset. Használjunk henger alakú csövet, melynek egy része a nyílás alatt meg legyen hagyva, mint a mellékelt 9. idomban van kitüntetve.

A számítás azt mutatja, hogy midőn a barometer 0° -tól t fokig felhevül, a súlyváltozás ez

$$P_t - P_0 = s_0 q_0 t B_0 \left(2\delta - \frac{h_0}{B_0} (3\delta - \gamma) \right)$$



s itt h_0 jelenti a nyílás alatt felvetthengernek magasságát. A megerősítés a nyílás magasságában van feltételezve.

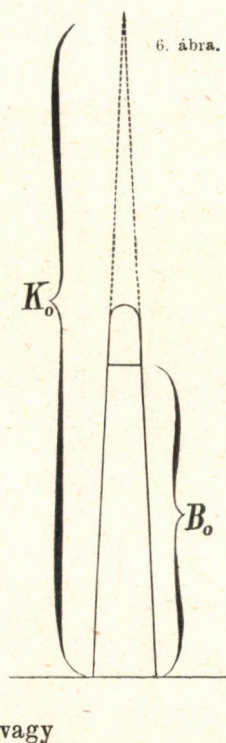
A hők nem gyakorol befolyást, ha

$$2\delta + \frac{h_0}{B_0} (\gamma - 3\delta) = 0$$

azaz ha
$$-h_0 = B_0 \frac{2\delta}{\gamma - 3\delta}$$

nnét
$$-h_0 = B_0 \frac{18}{153} \quad (4.)$$

és ha $B_0 = 750 \text{ m. m.}$ $h_0 = 88 \text{ m. m.}$



E szerint ha hengeralakú csővünknek a nyílás alatt lévő része 88 millimeter hosszú, akkor célunk el van érve. — A kivételnél, nem lévén teljesen hengeralakú csővünk, nem a hosszat, hanem a belső térfogatot kell figyelembe venni. Ugyanis könnyen meg lehet mutatni, hogy a nyílás alatt rajzolt résznek nem az alakja, hanem csak belső térfogata határoz. Ugyanis, legyen ez a térfogat V_0 illetőleg V_t akkor az előbbi jelölések mellett a higany súlya t foknál

$$P_t = B_t q_t s_t + v_t s_t = B_0 s_0 q_0 (1 + 2\delta t) + v_0 (1 - (\gamma - 3\delta) t) s_0$$

Ha a barometer a hőfoktól függetlenül súlyát megtartsa, akkor szükséges, hogy

$$\frac{dP_t}{dt} = 0 \text{ azaz}$$

$$0 = B_0 q_0 s_0 2\delta - v_0 (\gamma - 3\delta) s_0$$

$$\frac{v_0}{q_0} = B_0 \frac{2\delta}{\gamma - 3\delta}$$

Nem szabad elhallgatnunk, hogy a felsorolt barometerek közül szigorúan véve egy sem független a mérséklettől. Ugyanis a talált feltételi egyenletek mindegyikében 1.) 2.) 3.) 4.)

megvan B_0 a 0° -ra redukált magasság, s a szerint a mint ez változik, más lesz azon feltétel, mely alatt barometerünk a hőfoktól független adatokat szolgáltat. Azonban meg lehet mutatni, hogy a tényleg előforduló légnymásoknál az innét eredő hibát elhanyagolhatjuk. Vegyük például P_t -nek utolsó kifejezését

$$P_t = s_0 [B_0 q_0 (1 + 2\delta t) + v_0 (1 - (\gamma - 3\delta) t)]$$

a hol v_0 -nak előbb kiszámított értékét

$$v_0 = B_0 q_0 \frac{2\delta}{\gamma - 3\delta}$$

fogjuk majd behelyettesíteni. Előbb azonban tegyük fel, hogy a zérusfokra redukált barometerállás nem B_0 , hanem B , tehát

$$P_t = s_0 [B, q_0 (1 + 2\delta t) + v_0 (1 - (\gamma - 3\delta) t)]$$

Most már nem független a P_t súly a mérséklettől; lássuk, mily mértékben függ tőle:

$$d P_t = s_0 [B, q_0 2\delta dt - v_0 (\gamma - 3\delta) dt]$$

$$= s_0 [B, q_0 2\delta dt - B_0 q_0 2\delta dt]$$

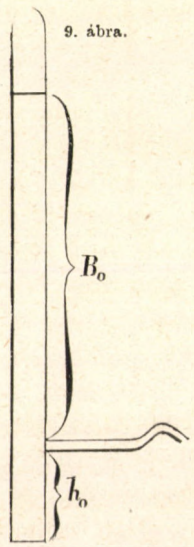
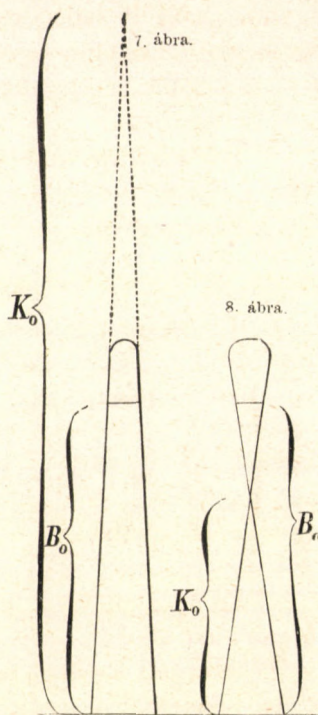
$$d P_t = s_0 q_0 2\delta dt (B - B_0)$$

Feltéve, hogy a barometerállás változásai 730 és 770 m. m. között történnek, akkor legczélszerűbben 750 m. m.-nek kellene B_0 hosszát választani s akkor

$$\max. (B - B_0) = \pm 20 \text{ m. m.} = \pm 2 \text{ c. m.}$$

$$\text{e szerint } dP_t = s_0 q_0 2 \cdot 0\cdot000009 \cdot 2 dt.$$

Legyen $dt = 1^\circ$ s keressük a súlyváltozásnak megfelelő magasságváltozást milliméterekben kifejezve. Ezt az által



érjük el, hogy P_t súlyt elosztjuk azon súlyváltozással, mely 1 m. m.-nyi emelkedésnél bekövetkezik.

$$\frac{dP_t}{q_0 s_0 0.1} = 10.2. 0.000009 \cdot 2 = 0.00036 \text{ m. m.}$$

Tehát barometerünkönél 1°C 0.00036 m. m.-nyi változást okoz; osszuk el ezzel a közönséges barométernél előforduló 0.136 m. m. hosszat

$$\frac{0.136}{0.00036} = 380$$

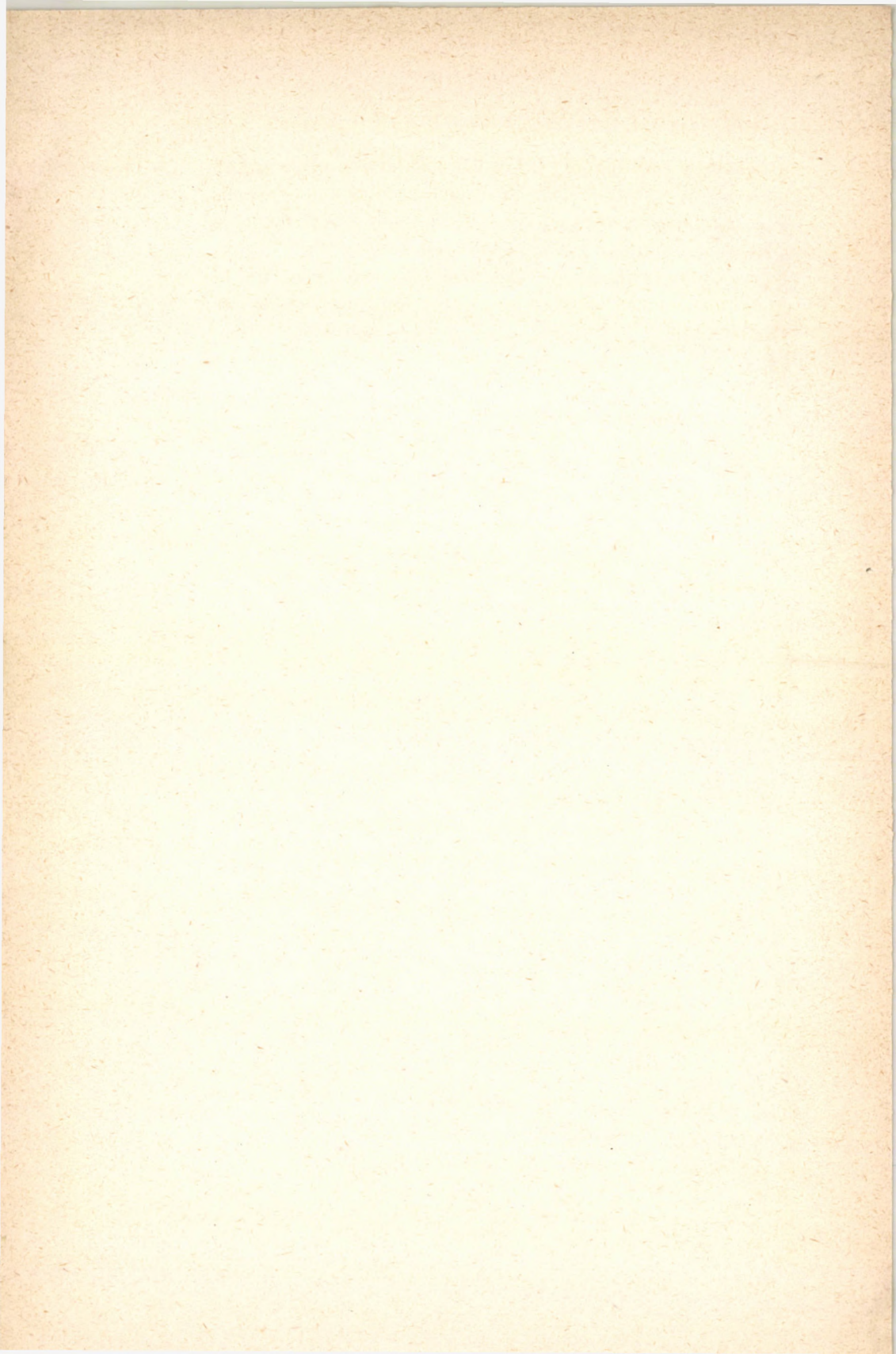
Azaz a mérsékletnek befolyása a közönséges barométernél 380-szor akkora, mint az ajánlatba hozott szerkezetnél és észlelési módnál. Hogy mennyire lehet a hőfoknak barometerünkre gyakorolt hatását elhanyagolni, az legjobban fog kitűnni, ha egy tényleg előforduló nagyobb mérséklet-változást veszünk figyelembe. Legyen ez 25°C . akkor az összes hatás nem haladja meg a

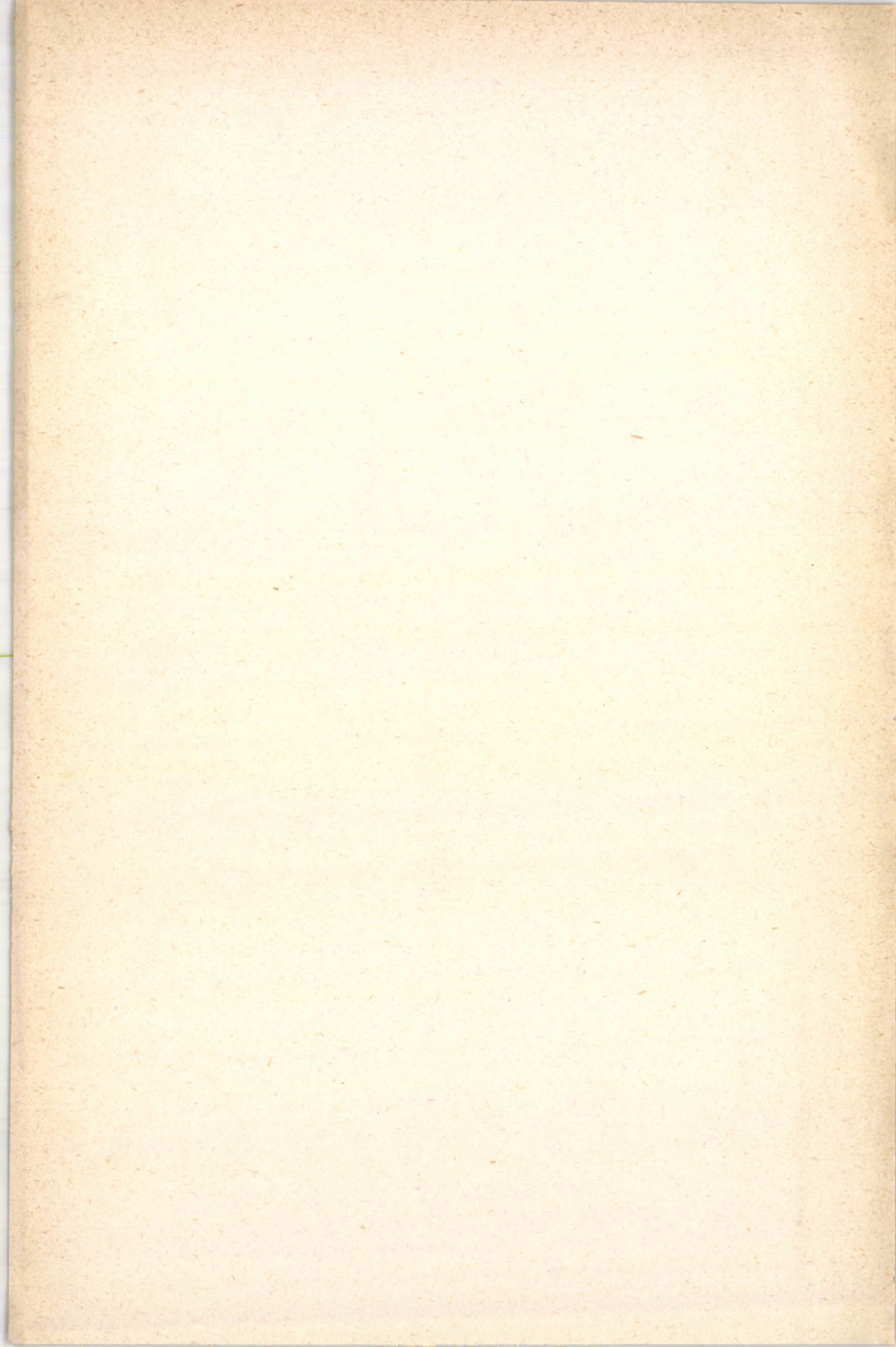
0.01 millimetert.

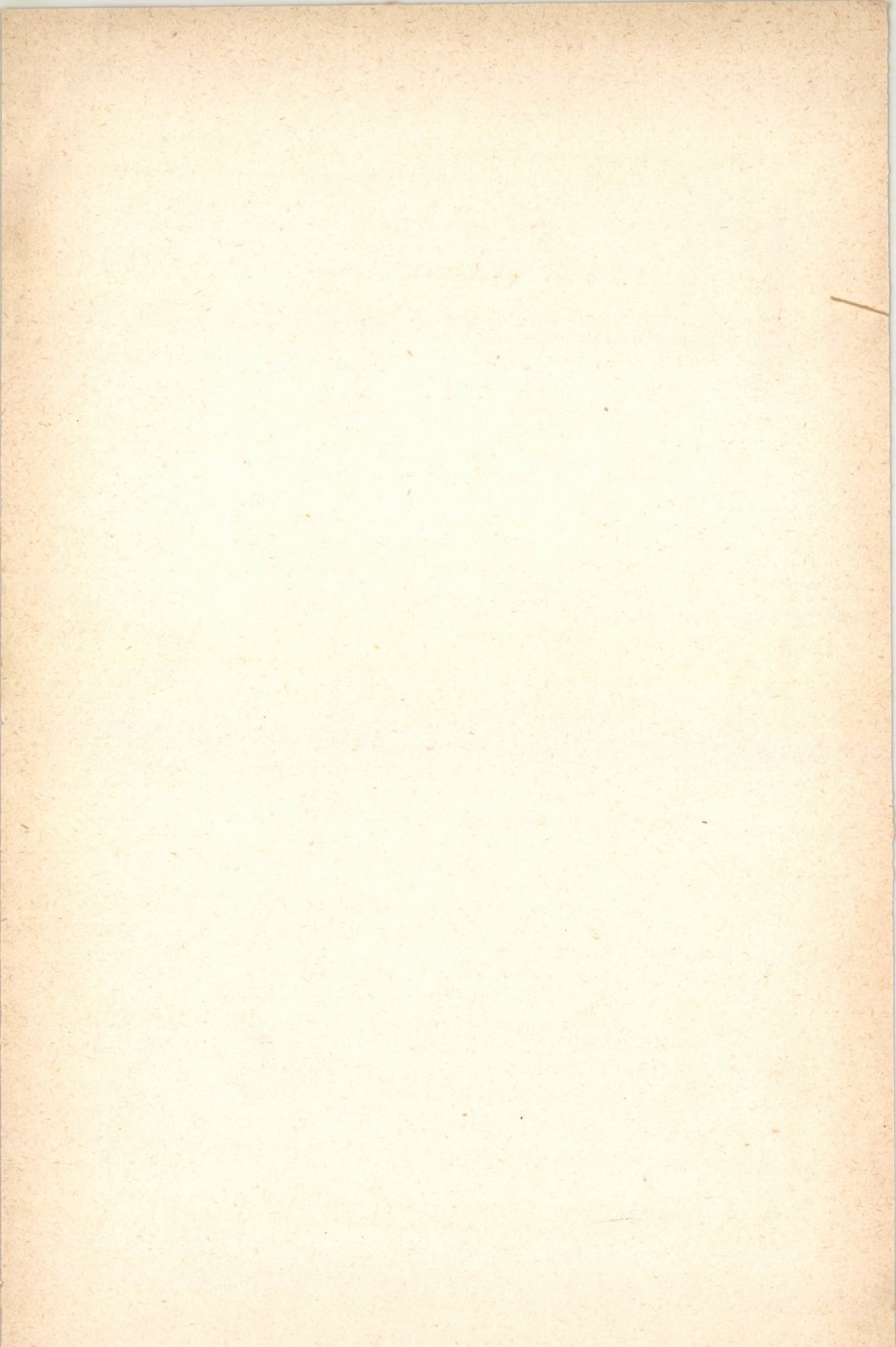
Ez ugyan nem egészen jelentéktelen mennyiség, megközelíti azt a hibát, a mit a közönséges barometer-észlelések-nél elkövetünk, azonban ezt a befolyást igen pontosan számításba vehetjük, még pedig, mivel a korrekció kicsiny, a hőfoknak csak felületes ismeretével. Ez a javítás egészen mellőzendő, ha légnyomás-változások észlelhetnek, és időközben a mérséklet csak egy pár fokkal változik.

Mindamellet meg kell vallanunk, hogy célunkat nem értük el egészen, mert kerestünk egy olyan barometert, mely független a mérséklettől, és olyat találtunk, a mely habár csak kis mértékben, de mégis függ a hőfoktól. — Azonban úgy látszik, hogy ha szüksége mutatkoznék annak, miszerint a hőfoknak befolyása, legalább abszolút meghatározásoknál, számításba vétessék; — ha egyéb körülmények nem okoznának nagyobb hibát, mint a milliméternek ezred részeiben, akkor az barometerünknek nem volna hátránya, hanem ellenkezőleg előnyös szerkezete mellett tanúskodnék. Egy ilyen barometer felszerelése, valamint minden pontos észlelés, a rendelkezésemre álló helyiségekben nagy nehézségekkel jár, ezért nem lehetett még eddig ilyen készülékkel dolgoznom. De, ha ez oknál fogva, nem is tudom még megszabni azt a határt a

a meddig a pontosságot vinni lehet, legalább azon meggyőződéshez már vezettek idevágó számos előleges kísérleteim, hogy az új barometer igen kényelmes eszköz leend akkor, ha a barometerállásnak bizonyos idő alatt bekövetkező változását akarjuk lehetőleg pontosan meghatározni; azonfelül hiszem, hogy előnyösen lehet majd használni mint önjelző készüléket is.







III. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánynyal való visszaélésekről, 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 bonczana. 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 Frigyes-től	10 kr.
III. Frivaldszky Imre életrajza. Nendtvich Károlytól	20 kr.
IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismeretetéséhez Hirschler Ignácztól	20 kr.
V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Dr. Fleischer és Dr. Steiner részéről. Előterjeszti Than Károly	20 kr.
VI. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga, valamint Dr. Langyel és Dr. Rohrbach részéről. Előterjeszti Than Károly	10 kr.
VII. Emlékbeszéd Flór Ferencz felett. Dr. Poor Imrétől.	10 kr.
VIII. Az ásványok olvadásának új meghatározási módja. Szabó Józseftől	16 kr.
IX. A gombák jelleme Hazslinszky. Frigyes-től	10 kr.
X. Adatok a zsírfelszívódáshoz. Thannoffer Lajostól	60 kr.
XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődéséhez. Mihálkovic Gézáttól	25 kr.
XII. A vese vérkeringési viszonyairól. Högyes Endrétől.	50 kr.

Negyedik kötet. 1873.

I. A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. Kalchbrenner Károlytól	25 kr.
---	--------

II. Az Aethyloxalátnak hatásáról a Naphtylaminra. Balló Mátyástól	10 kr.
III. A salvinia natans spóráinak kifejlődéséről. J u r á n y i Lajostól	20 kr.
IV. Hyrtl Corrosio-anatomiája. L e n h o s s e k Józseftől	10 kr.
V. Egy új módszer a földpátok meghatározására kőzetekben. Sz a b ó Józseftől	80 kr.
VI. A beocsini márga földtani kora. H a n t k e n Miksától	10 kr.

Ötödik kötet. 1874.

I. Emlékbeszéd Kovács Gyula fölött. G ö n c z y Páltól.	10 kr.
II. Magyarország téhelyröpiúinek futonczféléi. F r i v a l d s z k y Jánostól	40 kr.
III. Beryllium és alumínium kettős sók. W e l k o v Sándortól.	10 kr.
IV. Jelentés a Capronamid előállításának egy módjáról. F a b i n y i Rezsőtől	10 kr.
V. Időjárás viszonyok Magyarországon 1871. évben; különös tekintettel a hőmérsékre és csapadéokra. 7 táblával. S c h e n z l Guidótól	50 kr.
VI. A Nummulitok rétegzeti (stratigraphiai) jelentősége a délnyugati közép-magyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. H a n t k e n Miksától	20 kr.
VII. A vízből való élet- és vagyonmentés és eszközei. K e n e s e y Alberttól	20 kr.
VIII. Adatok a látahártya-maradvány kórodai ismeretéhez. H i r s c h l e r Ignácztól	15 kr.
IX. Tanulmány a régi zsidók orvostanáról. D r. R ó z s a y Józseftől	25 kr.
X. Emlékbeszéd Agassiz Lajos k. tag fölött. M a r g ó Tivardartól	15 kr.
XI. A rakováci sanidintrachyt (?) és földpátjainak vegyelemzése. K o c h Antaltól.	10 kr.

Hatodik kötet. 1875.

I. Emlékbeszéd gr. Lázár Kálmán felett. X á n t u s Jánostól	10 kr.
II. Dorner József emléke. K a l c h b r e n n e r Károlytól.	12 kr.
III. Emlékbeszéd Török János l. t. felett. É r k ö v y Adolftól.	12 kr.
IV. A suly- és a hó állítólagos összefüggéséről. S c h u l l e r Alajostól	10 kr.
V. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. D r. F l e i s c h e r Antaltól	20 kr.
VI. A knyahinai meteorkő mennyileges vegyelemzése. D r. T h a n Károlytól	10 kr.
VII. A színérzésről indirect látás mellett. D r. K l u g N á n d o r t ó l	30 kr.
VIII. Egy felszíni Hypogaeus. H a z s l i n s z k y Frigyesztől	10 kr.
IX. A margitszigeti hévforrás vegyi elemzése. T h a n K.	10 kr.
X. Öt közlemény a m. k. Egyet. vegytani intézetéből. Előterjeszti T h a n K.	20 kr.
XI. A kőzetek tanulmányozásának módszerei stb. D r. K o c h A.	30 kr.
XII. Nyolcz közlemény a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Előterjeszti T h a n K.	30 kr.

Hetedik kötet. 1876.

I. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Közli D r. F l e i s c h e r A n t a l	20 kr.
II. Báró Prónay Gábor emléke. H a b e r e r n J o n a t h á n t ó l	12 kr.