

A MORAVICZAI MAGNETIT ÉS AZ ACZÉL MÁGNESES TULAJDONSÁGAI.

(Három — 5, 6, 7 — táblával.)

Dr. Abt Antal egyetemi tanártól.

I.

Ismert dolog, hogy némely anyag bizonyos mágnesező erők alkalmazásánál egyenlő körülmények között nagyobb permanens mágnességet vesz fel, mint az aczél. Így a nikkellal permanens mágnessége aránylag gyenge mágnesező erők alkalmazásánál ugyanazon méretek mellett, közel ötször nagyobb, mint az üvegekeménységű aczélé. Nikkellal (N), üvegekeménységű aczél (A₂) és a sárga színig hevített aczél (A₁) lemezekkel fokozatos áramintenzitási növekedésnél 0·415-től egészen 8·665 Ampèrig tett méréseim¹⁾ szerint, az aczél és nikkellal permanens mágnességének viszonya, Ma₁ : Mn és Ma₂ : Mn, a hol Ma₁ a sárga, Ma₂ az üvegekeménységű (fehér) aczélra vonatkozik, a következő határok között változott :

I	$\frac{Ma_1}{Mn}$	$\frac{Ma_2}{Mn}$
0·654	0·814	0·209
0·760	0·794	0·222
6·449	2·911	3·650
8·665	—	3·801.

Eszerint a nikkellal permanens mágnessége 0·654 Amp.-nyi árammal történt mágnesezés után 4·8-szer nagyobb, mint a fehér aczélé, holott 8·665 Amp.-nél az aczél perm. mágnessége 3·8-szer volt na-

¹⁾ Az erdélyi Muzéum-Egylet természettudományi Értesítője 1890. II. füzet, 181. lap.

gyobb, mint a nikkelé. A sárga aczélé 0.760 Amp.-nél közel 1.3-szer nagyobb, mint a nikkelé.

Ezen lemezek méretei a következők voltak:

	Hosszuság	Szélesség	Vastagság	Térfogat
N	9.8 cm.	0.92 cm.	0.097 cm.	0.87 cm ³
A ₁	10.0 „	0.90 „	0.104 „	0.93 „
A ₂	10.2 „	0.91 „	0.110 „	1.02 „

A magnetit név alatt ismert vaskő vagy vasércz is képes nagyobb permanens mágnességet felvenni, mint az aczél, azzal a nagy különbséggel a nikkeltől, hogy a viszony a magnetit és az aczél permanens mágnessége közt nem változik annyira a mágnesezési intenzitás szerint, mint a nikkelnél, hanem hogy az közepes mágnesezési intenzitásnál meglehetősen állandó.

Becquerel E. ¹⁾ vizsgálta először behatóbban ezen vasköveknek mágneses tulajdonságait. Szerinte a magnetit specificus mágnessége ugyanazon mágnesező erő mellett 0.48-szor nagyobb, mint a vasé. Ezen vizsgálatok óta csak annyit tudtak a magnetit mágneses viselkedéséről, hogy jelentékeny mennyiségű permanens és temporalis mágnességet képes felvenni, de hogy mekkora a mágnességének viszonya az aczéléhoz képest és hogyan változik e viszonyszám a mágnesező erő változtatával, az még ismeretlen volt. Erre vonatkozólag Holz A. L. ²⁾ tette az első vizsgálatokat három hasábalaku magnetittel, melyeket ugyanazon ásványdarabból kivágatott és melyeknek méretei a következők voltak: I. 95.5, 22, 22 mm.; II. 90, 21, 22 mm.; III. 83.5, 22, 25 mm. Összehasonlítás végett aczélból ezekkel egyenlő alaku és méretű hasábokat készítettett és azokat üvegke ménységre hagyta edzeni. Teljes megegyezést az alakokban azért nem lehetett elérni, mivel az általa használt magnetitdarabokban törések és repedések voltak. Észleletei szerint a magnetit és aczél permanens mágnességeinek viszonya közepes mágnesező erőknél középértékben 1.58, vagyis a mágneses vaskő permanens mágnessége ilyen mágnesező erők alkalmazásánál közel 1½-szer nagyobb, mint az aczélé. Ezen viszonyszám az egység felé közeledett, a mikor a testek

¹⁾ Becquerel E. Compt. rend. 20. pag. 1708, 1845.

²⁾ Annalen der Physik u. Chemie. Neue Folge. Bd. V. pag. 169; 1878.

mágnességét erős elektromágnessel a telítési pontig fokozta. De már 24 óra múlva az aczél sokat veszített permanens mágnességéből. Holz kísérleteiből következik, hogy a mágnesező erő fokozatos növekedésénél a magnetit permanens mágnessége nagyobb, mint az üvegke-ménységű aczélé és hogy a mágneskő hamarabb éri el permanens mágnességének legnagyobb értékét, mint az aczél.

2.

A resiczai vasgyár igazgatóságának szivességéből, a melyért itt is köszönetemet fejezem ki, a moraviczai gazdag magnetit-telepről olyan szép magnetit-példányok birtokába jutottam, melyek épségük-nél fogva igen alkalmasoknak látszottak mágnességi mérésekre. Ezeket a magnetit-példányokat abból a czélből kértem a nevezett igazgatóságtól, hogy természetes mágnességüket megvizsgáljam, valamint azt is, mennyi mágnességet képesek felvenni. Az elsőt 10 darabnál, melyeket vizsgálat alá vettem, aránylag igen csekélynek, az utóbbit pedig az aczéléhez viszonyítva, nagyobbnek találtam, mint Holz. Mindegyik darabnak a kísérletek előtt határozott, de igen kis mágneses polárossága volt.

Hogy a magnetit és aczél mágneses viselkedését egymással pontosan lehessen összehasonlítani, hasábalakú darabokat csiszoltattam két egymástól különböző összetételű magnetit-példányból S m r z bécsi kő-csiszoló által. Mind a két, I. és II., magnetit-példányok ásványos összetételét Koch Antal egyet. tanár volt szives meghatározni.

Az I-gyel jelölt példány tisztább, idegen zárványoktól mentes, kissé likacsos, aprószemcsés magnetit, melyen O behatása folytán a likacsok falaira lerakódott pornemű haematit (Fe_2O_3) világosan észlelhető. Fajsúlya 4.537; a másik II-vel jelölt példány sárgás erekkel átszótt finomszemű tömör magnetit. Ezen idegen erek vasrozdás finom szemcsés quarezból állanak. Erre mutat azoknak tetemes kéménysége és vékony csiszolatban a polározott fényben való viselkedése is, a mikor t. i. keresztezett nikolok közt az aggregát-polarizációnak tarka mozaikszerű képét mutatja. Kis darabkája különben fekete salakká megolvad, a mi a quarezt átható vasoxyhidrátnak

elég tetemes mennyiségére utal. Ezen quarczereken kívül még sárgaréz színű chalkopyrit-szemcsék vannak behintve a magnetitbe, a melyek a légbeliek hatásának hosszabb ideig kitéve volt hasadékokban nagyrészt malachittá átváltoztak, mi mellett ugyanitt a magnetit barna-vörös vasoxyhydrát vagy limonit-hártyával be lett vonva. Fajsúlya 4·656. A fajsúlyt mind a kettőnél háromféle képen határoztam meg, u. m. 1) a térfogat és súlyból, 2) hydrostatikai mérleggel és 3) poralakban pyknométerrel és finom mérleggel. A három meghatározás eredményei I-nél 4·536, 4·537, 4·540; II-nél 4·691, 4·640, 4·645. A két magnetit-pélány chemiai elemzését¹⁾ dr. Koch Ferencz volt szíves megejteni. Mind a kettőből két hasábot csiszoltattam, melyeknek méretei a következők:

	Hosszúság.	Szélesség.	Vastagság.	Térfogat.
I.	9·17 cm.	2·5 cm.	1·67 cm.	31·4135 cm ³ .
II.	8·46 "	2·40 "	1·91 "	38·7806 "

Mind a négy darab teljesen ép, minden repedés, hasadás és csorbától ment, és ennél fogva összehasonlító mérésre igen alkalmas volt. Az összehasonlításra használt aczélhasábok alakja és méretei ugyanazok voltak, mint a magnetit hasáboknál. Kétféle aczél vizsgáltam, üvegkeménységre edzettet és kék színre hevítettet. Méreteik ezek:

	Hosszúság.	Szélesség.	Vastagság.	Térfogat.
Fehér aczél:	I. 9·14 cm.	2·05 cm.	1·68 cm.	31·478 cm ³ .
	II. 8·46 "	2·45 "	1·90 "	39·381 "
Kék "	I. 9·18 "	2·09 "	1·70 "	32·617 "
	II. 8·42 "	2·40 "	1·90 "	38·395 "

¹⁾ Ezen elemzés eredményei a főalkatrészeket illetőleg a következők: Az I gyel jelölt feketés színű tisztább magnetit finom porrá törve vöröses-barna volt. 2·0975 grammában találtatott sósavban oldhatlan rész (nagyobbára kovasav) 0·066 gr., vagyis 3·1455%; vaséleg (Fe₂O₃) 2·0234 gr., mely utóbbinak 1·4164 gr., vagyis 17·527% tiszta vas (Fe) felel meg.

A II-vel jelölt sárgás erektől átszótt tömör magnetitnak a pora feketés-barna színű. 2·534 grammában volt sósavban oldhatlan rész 0·356 gr., vagyis 14·0489%, vaséleg 2·2234 gr.; tehát tiszta vas 1·5564, vagyis 61·4206%. Az utóbbiban tehát több az oldhatlan rész és tetemesen több a tiszta vas.

A mágnesezésre használt tekercs selyemmel bevont 2 mm. átmérőjű rézdrótból állott, tekervényeinek száma 441, hossza 20 cm., tehát több mint kétszer nagyobb a hasábok hosszánál.

A mágnesség mennyiségét egy Wiedemann-féle érzékeny galvanometerrel, távcsővel és skálával mértem. Mérés alatt a mágnesező tekercs mindig az I. főállásban Gauss szerint és pedig középpontja 116·42 cmnyi távolságban állott a galvanometer mágnesétől; a skála távolsága a tükörtől 209·95 cm. volt. Az áram relativ intenzitását az üres tekercs okozta, skálarészekben kifejezett, kitérés adja. A mágnesség relativ mennyisége is skálarészekben lett kifejezve, a mi ilyen összehasonlító méréseknél elégséges. A mágnesezésnél ama szokásos, előnyös eljárás követtetett, hogy az áram többször, körülbelül minden másodperczen, pillanatra megszakított, mi által a mágnesezendő test biztosan felvehette az áramerőnek megfelelő legnagyobb mágnességet. Ezen maximum elérésére 2 percznyi idő elég volt, mely alatt több mint száz megszakítás történt; hosszabb ideig való hatása az áramnak, pl. 3, 3·5, vagy 4·5 perczig már nem fokozta a tekercsben levő test mágnességét.

Egy külön készülékkel biztosan elérhető volt a mágnesezendő testeknek a tekercs közepébe való elhelyezése, úgy, hogy a hasáb és a tekercs tengelyeinek a középpontjai mindig összeestek.

Az áram intenzitásának fokozatos növekedésénél 2 Bunsen-elemtől 14 Bunsen-elemig nyert eredményeim a következő négy (I_1 , I_2 , II_1 , II_2) táblázatban vannak összeállítva, melyekben J az áram intenzitását, Sm a magnetit és tekercs összes mágnességét, Pm a magnetit permanens, Tm pedig annak temporalis vagy muló mágnességét jelenti. Sa_1 , Pa_1 és Ta_1 a kék aczélra, Sa_2 , Pa_2 és Ta_2 a fehér aczélra vonatkozó ugyanazon mennyiségeket jelentik. Először az üres tekercsen keresztül menő áram intenzitása, J , észleltetett, azután Sm vagy Sa , a mikor a magnetit vagy aczél a tekercsben állott, végre az áram nyitása után a Pm . A Tm ebből a háromból számított ki. Azok a mágnességek, melyek a testekben az áram hatása előtt netalán meg voltak, a táblázat első sorában vannak feljegyezve. Ezen mérések 1891 január 16., 17., 19., 20., 21., 22., 24. Február 8., 11., 17., 22. Márczius 2. és 7-én történtek. Ezeknél a méréseknél Karsay Gyula ur volt szives segédkezni, a miért neki köszönetem fejezem ki.

I₁.

Fekete színű, finom szemcsés és likacsos Magnetit. Fajsúlya 4·537.

J	Sm	Pm	Tm	Sa ₁	Pa ₁	Ta ₁	Sa ₂	Pa ₂	Ta ₂
—	—	0	—	—	0	—	—	0	—
37·5	48·0	1·5	9·0	83·0	0·8	44·7	80·0	1·8	40·7
51·2	64·3	2·8	10·3	111·0	1·0	58·0	109·0	2·3	55·5
64·0	78·0	4·0	10·0	136·0	1·3	70·7	133·3	2·6	66·7
71·5	87·3	4·5	11·3	152·5	1·7	79·3	150·0	3·0	75·5
79·0	93·5	5·0	9·5	162·5	1·6	81·9	161·0	3·2	78·8
95·5	120·0	7·0	17·5	200·0	1·8	102·7	198·0	4·0	98·5
99·5	Pm+Tm 27·75	7·3	20·45	Pa ₁ +Ta ₁ 122·5	1·9	120·6	Pa ₂ +Ta ₂ 118·5	4·0	114·5
—	—	7·0	—	—	2·65	—	—	5·0	—

I₂.

Ugyanazon minőségű és méretű Magnetit, mint I₁, de a mely a vele egyenlő alakú és méretű aczéldarabokkal együtt már 1889. okt. 17-én lett előbb 2, azután 4 Bunsenelem áramával megmágneseszeve.

+J	Sm	Pm	Tm	Sa ₁	Pa ₁	Ta ₁	Sa ₂	Pa ₃	Ta ₂
Azótától megtar- tottmág- nesség	—	3·3	—	—	1·3	—	—	4·0	—
32·5	42·2	3·2	6·5	72·0	1·3	38·2	60·5	4·0	24·0
56·0	69·5	3·2	10·3	122·0	2·0	64·0	114·0	5·6	52·4
63·0	74·5	3·8	7·7	131·5	2·2	66·3	123·0	6·0	54·0
71·2	82·7	4·0	7·5	147·0	2·4	73·1	137·5	6·5	59·5
79·0	86·2	4·4	2·8	153·0	2·7	71·3	143·0	7·0	57·0
95·5	118·0	6·5	16·0	200·0	3·25	101·25	190·0	9·5	85·0
99·0	Pm+Tm 26·5	6·8	19·7	Pa ₁ +Ta ₁ 119·5	3·6	115·9	Pa ₃ +Ta ₃ 105·5	9·8	95·7
—	—	6·6	—	—	4·8	—	—	10·0	—

II₁.

Tömött Magnetit, sárgás erekkel, fajsulya 4·656.

+J	Sm	Pm	Tm	Sa ₁	Pa ₁	Ta ₁	Sa ₂	Pa ₂	Ta ₂
—	—	0	—	—	0	—	—	0	—
38·5	54·0	3·0	12·5	81·0	0·6	41·9	80·5	1·5	40·5
50·5	73·5	4·7	18·3	117·0	1·0	65·5	109·5	1·8	57·2
65·8	92·5	6·0	20·7	142·0	1·4	74·8	141·5	2·2	73·5
72·2	102·0	6·9	22·9	157·0	1·6	83·2	150·0	2·6	75·2
82·0	109·8	7·2	20·6	173·0	1·7	89·3	172·0	2·8	87·2
94·0	135·75	8·2	33·55	206·0	2·0	110·0	204·0	3·65	106·35
98·5	Pm+Tm 36·0	8·5	27·5	Pa ₁ +Ta ₁ 118·0	2·0	116·0	Pa ₂ +Ta ₂ 116·5	3·8	112·7
—	—	8·5	—	—	3·0	—	—	4·5	—

II₂.

Olyan minőségű és méretű Magnetit, mint az előbbeni.

+J	Sm	Pm	Tm	Sa ₁	Pa ₁	Ta ₁	Sa ₂	Pa ₂	Ta ₂
—	—	5·0	—	—	—	—	—	0	—
32·5	50·0	5·0	12·5	71·0	0·3	38·2	70·5	1·8	36·2
56·3	81·5	5·8	19·4	122·5	0·8	65·4	121·0	2·2	62·5
65·0	91·0	6·4	19·6	138·5	1·0	72·5	137·0	2·7	69·3
71·8	101·0	7·0	22·2	154·5	1·3	81·4	151·5	2·9	76·8
80·0	109·5	7·6	21·9	167·3	1·4	85·9	165·0	3·0	82·0
95·5	139·0	9·8	33·7	203·0	2·0	105·5	200·0	3·7	100·8
99·0	Pm+Tm 40·0	10·0	30·0	Pa ₁ +Ta ₁ 115·5	2·1	113·4	Pa ₂ +Ta ₂ 112·0	4·0	108·0
—	—	9·3	—	—	2·1	—	—	4·5	—

Az utolsó előtti sorban már akkor volt az áram intenzitása, hogy az S-t nem lehetett meghatározni. Itt csak a Pm + Tm észleltetett, miután az üres tekercs mágneses hatása egy a galvanometer

tulsó oldalán alkalmazott tekeres és alkamas áram által kompenzálattott. Az utolsó sorban levő eredmények egy elektromágnessel történt érintkezés után észleltettek.

Ezen eredményekből látható, 1) hogy a magnetit mágnessége az áram intenzitásával növekedik, mint az aczélnál, és hogy a permanens mágnessége jóval felülmulja az aczél permanens mágnességét, kivéve az I₂-vel jelölt magnetit és aczéldarabokat, melyek már 1889 október 17-én lettek 2 és 4 Buntsen-elemmel megmágnesezve; ezeknél Pa₂ nagyobb, mint Pm. A többi három példánynál a magnetit permanens mágnessége minden áramintenzitásnál nagyobb, mint az aczél permanens mágnessége, kivált a II-el jelölt tömör sárgás erekkel átszőtt magnetitnél.

Ezen eredményekből kiszámítottam az I. és II-el jelölt magnetit és a megfelelő aczéldaraboknál, melyeknek permanens mágnessége a mágnesezés előtt zero volt, minden áramintenzitásra a magnetit és aczél permanens mágnességének viszonyát és azokat a viszonzyszámokat a következő két táblázatban állítottam össze. I. a tisztább fekete színű, finom szemcsés és likacsos magnetitre, II. pedig a sárgás erekkel átszőtt tömör magnetitre vonatkozik.

2) A magnetitnak ebbeli fölénye az aczéllal szemben még jobban kitűnik, ha ezen anyagoknál egyenlő térfogatra vonatkozó permanens mágnességét az anyag fajsúlyával osztjuk, vagy is a specifikus mágnességnél, mely az I-el jelölt példánynál a magnetitre nézve 1·609, az üveggkeménységű aczélra nézve pedig fajsúlyát 7·8-nak véve, 0·512; a kettőnek a viszonya 3·14. A II-es példánynál a magnetit specifikus mágnessége 1·825, az üveggkeménységű aczélé 0·487 és a kettőnek a viszonya 3·74. Eszerint az I-es magnetit specifikus mágnessége 3·14-szer, a II-esé pedig 3·74-szer nagyobb, mint az aczélé. Ezen különbséget a mágneses viselkedésben az I. és II. magnetitpéldányoknál azoknak különböző kémiai és ásványos összetétele okozza, nevezetesen II-nek nagyobb tömörsége, nagyobb fajsúlya és különösen a tetemesen nagyobb vastartalma.

3) A térfogategységre (1 cm.³) átszámított permanens mágnességek a két megvizsgált magnetit-példánynál a következők: az I-esnél 0·232, a II-esnél 0·219; eszerint a térfogategységre vonatkozó specifikus mágnességek I-nél 0·051, II-nél 0·048, egymáshoz való viszonyuk pedig $51 : 48 = 1·06$. Ezek tehát nagyon keveset különböznek egymástól.

I₁.

J	$\frac{P_m}{Pa_1}$	$\frac{P_m}{Pa_2}$	$\frac{T_m}{Ta_1}$	$\frac{T_m}{Ta_2}$
37.5	1.88	0.84	0.20	0.22
51.2	1.55	1.22	0.17	0.18
64.0	3.07	1.54	0.14	0.15
71.5	2.65	1.50	0.14	0.15
79.0	3.12	1.56	0.11	0.12
95.5	3.88	1.75	0.17	0.18
99.5	3.88	1.82	0.17	0.18

II₁.

I	$\frac{P_m}{Pa_1}$	$\frac{P_m}{Pa_2}$	$\frac{T_m}{Ta_1}$	$\frac{T_m}{Ta_2}$
38.5	5.00	2.00	0.30	0.31
50.5	4.70	2.61	0.28	0.32
65.8	4.29	2.73	0.27	0.28
72.2	4.31	2.65	0.27	0.30
82.0	4.24	2.57	0.23	0.23
94.0	4.10	2.24	0.31	0.31
98.5	4.25	2.21	0.24	0.24

Ezen eredményekből következik:

1. hogy az I₁-es magnetitnál egy bizonyos áramintenzitástól kezdve, mely 37.5 és 51.2 közt fekszik, a mágnességi görbék szerint (1. idom) 43.2, a magnetit permanens mágnessége még az üvegke-ménységű aczélét is felülmulja és hogy a viszonzszám az áraminten-sitással növekedik egészen 1.82-ig. A kék aczél permanens magnes-ségét pedig 3.88-szor, tehát közel négyszer mulja felül a magnetité.

2. A Π_1 -el jelölt magnetit és a megfelelő acél mágnességének viszonyszámai még nagyobbak és az üvegkeménységű acélnál eleinte növekedő, aztán csökkenő e viszonyszám, középértéke 2·43. Ezen áramintenzitásoknál tehát közel $2\frac{1}{2}$ -szer nagyobb ezen magnetitpéldány permanens mágnessége, mint a fehér aczélé; a kék aczélénál pedig átlag 4·41-szer nagyobb. A mágnességi görbe vonalak (II. idom) 38·5 áramintenzitáson túl nem metszik egymást; lehetséges azonban, hogy kisebb áramintenzitáson van közös pontjuk.

3. Az eltűnő (temporalis) mágnesség valamennyi magnetitnál tetemesen kisebb az acél eltűnő mágnességénél. Az I_1 -esnél a viszonyszám növekedő áramintenzitáson eleinte csökkenő, aztán növekedő és 79 áramintenzitáson a kék acélnál 0·11, a fehérenél pedig 0·12; a kék acél eltűnő mágnessége tehát 9·1-szer, a fehéré pedig 8·3-szer nagyobb, mint az egyenlő alaku és méretű I_1 -es magnetité. A viszonyszám középértéke a kék acélnál 0·16, a fehérenél pedig 0·19. A Π_1 -es magnetitpéldány temporalis mágnessége is nagyobb, mint az I_1 -esé, és a viszonyszám középértéke a kék acélnál 0·29, a fehérenél 0·28; mind a két acél eltűnő mágnessége tehát közel $3\frac{1}{2}$ -szer nagyobb, mint a Π_1 -es magnetité.

4. Az eltűnő és a permanens mágnesség viszonya az I_1 -es magnetitnál átlag 2·5-re, az üvegkeménységű acélnál pedig 25-re tehető, a Π_1 -es magnetitnál e viszony középértéke 3·6, az üvegkeménységű acélnál 30.

5. Az elektromágnessel való érintkezés nem fokozta a magnetit permanens mágnességét, csak az aczélét, mint az az első négy táblázat utolsó sorából látható; a magnetit tehát a tekercs mágneses mezejében elérte a telítési pontot, vagy legalább közel volt hozzá, de az acél nem. Ennek folytán $P_m : P_{a_2}$ viszonyszám csökkent, I_1 -nél 1·82-ről 1·40-ra, Π_1 -nél pedig 2·43-ról 1·88-ra és valószínűleg még erősebb elektromágnesek alkalmazásánál, a melyek nem állottak rendelkezésemre, még inkább apadt volna a viszonyszám, a mint azt Holz az általa vizsgált magnetit és acélnál találta, a melyeknek permanens mágnességi viszonya erős elektromágnes alkalmazásánál az egység felé közeledett.

6. Hogy a magnetit permanens mágnességét mint az acél jól megtartja, azt a következő kis táblázat bizonyítja, melyben azok a mágnességek vannak összeállítva, melyek a mérések megszakításánál minden folytatás előtt észleltettek.

		I ₁			II ₁		
		Pm	Pa ₂	Pa ₁	Pm	Pa ₂	Pa ₁
Jan.	16.	0	0	0	0	0	0
"	"	1·5	1·8	0·8	3	1·5	0·6
"	17.	1·5	1·7	0·7	3	1·3	0·6
"	"	2·8	2·3	1·0	4·7	1·8	1·0
"	21.	2·8	2·3	1·0	4·8	1·7	1·0
"	"	4·0	2·6	1·3	6·0	2·2	1·4
"	22.	4·0	2·6	1·3	6·1	2·3	1·4
"	"	4·5	3·0	1·7	6·9	2·6	1·6
"	24.	4·6	3·0	1·5	6·7	2·5	1·6
"	"	5·0	3·2	1·6	7·2	2·8	1·7
Febr.	11.	5·0	3·2	1·5	7·4	2·6	1·6
"	17.	5·0	3·2	1·5	7·5	2·6	1·6
Márcz.	2.	5·2	3·1	1·5	7·3	2·6	1·5
"	"	7·3	4·0	1·9	8·5	3·8	2·0
"	7.	7·0	4·0	1·9	8·5	3·2	1·8

3.

Valamely anyag mágneses tulajdonságainak teljes ismeretéhez tartozik az is, miként viselkedik olyan erők iránt, melyek a felvett mágnességet lerontani, illetőleg a mágneses polárosságot ellenkezőre változtatni képesek. Ebben az irányban is megvizsgáltam a moraviczai magnetit példányokat és az azokkal egyenlő alaku és méretű aczélhasábokat. Ezen mérések épen úgy történtek, mint a mágnesezésnél és a mágnesség fokozásánál, azzal a különbséggel, hogy a mágnességet lerontó ellenkező irányu áram intenzitása fokozatosan emeltett öt-öt skálárészszel, a minék az az előnye van, hogy a mágnesség változása egyenletesebb és áttekinthetőbb, mint akkor, ha az áram intenzitása egyszerre sokat változik. Az eredmények a következő táblázatban vannak összeállítva. I megint az egyik, II a másik már említett összetételű magnetitre vonatkozik; Pm Pa₂ és Pa₁ a magnetit, fehér és kék aczél permanens mágnességét, az első sorban levő számok pedig az ellenes irányu mágnesezés előtti permanens mágnességeket jelentik.

-J	I			II		
	Pm	Pa ₂	Pa ₁	Pm	Pa ₂	Pa ₁
0	6.4	9.8	4.3	9.2	4.5	1.8
5	6.2	9.4	4.0	8.2	4.0	1.5
10	6.0	8.0	3.0	7.2	3.4	1.2
15	5.0	6.8	2.5	5.5	2.2	0.8
20	4.3	5.7	2.1	4.1	1.6	0.5
25	3.5	4.3	1.6	3.0	1.0	0.2
30	2.2	3.4	1.3	2.0	0.5	0.15
36	0.25	0.0	0.7	— 1.4	0.0	0.0
40	0.0	— 1.0	0.3	— 2.0	— 0.5	— 0.2
50	— 1.5	— 1.8	0.0	— 3.5	— 1.0	— 0.34
60.5	— 3.2	— 3.0	—	— 4.6	— 1.5	— 0.5
72	— 5.0	— 4.2	—	— 6.4	— 2.4	— 0.8
78	— 5.25	— 4.8	—	— 6.9	— 2.6	— 0.95

A II-vel jölt magnetitre, melynél a mágnesezés előtt Pm, Pa₂ és Pa₁ zero volt, vonatkozó eredményekből kitűnik, 1) hogy a magnetit mágneses viselkedése a tekeres mágneses mezejében egészen eltérő a vas- és aczélétől, a mennyiben a positiv irányú áram intenzitásának növesztésénél felvett összes mágnességből többet tart meg, mint az aczél, holott az ellenkező irányú áram növesztésénél gyorsabban csökken a mágnessége és hamarabb változik a polárossága, mint az aczélnál. Eszerint a vas és aczél mágnességi tüneményei megfejtésére felvett hypothesis a coercitiv erőről vagy a molekuláris mágnesek forgásáról a magnetitre nem alkalmazható, mint ezt már Holz a fentebb említett kísérleteivel kimutatta.

2) A magnetit polárossága a 30 és 36 áram-intenzitások közt változott, és itt legnagyobb volt a mágnesség csökkenése. Egész mágnességét, melyet 95.5 intenzitású positiv áramtól nyert, körülbelöl 34 intenzitású negativ áram megsemmisítette. Az aczélnál épen 36 áramintenzitásnál változtak a pólusok, és a mágnesség csökkenése itt is egyenletes maradt. A II-ös magnetit és fehér aczél mágnességének viszonyát ezen csökkenő sorokban a következő kis táblázatban állítottam össze.

J	0	5	10	15	20	25	30
$\frac{P_m}{Pa_3}$	2.04	2.05	2.12	2.50	2.56	3.00	4.00
J	36	40	50	60.5	72	78	—
$\frac{P_m}{Pa_3}$	—	4.00	3.50	3.06	2.66	2.65	—

A viszonyszám tehát folytonosan növekedik, a mikor a mágnesség mennyisége kisebbedik, és a forduló pont közelében a legnagyobb, onnantól fogva a mágnesség növekedésével ismét kisebbedik.

3) A mágnesség mikénti csökkenését a negatív áram intenzitásának növekedésével legjobban mutatják az észleleti adatokból szerkesztett mágnességi görbék (III. idom). A magnetit görbéje 30 áramintenzitáson túl hirtelen esik és 34.1 áramintenzitásnál átmettszi az üvegkeménységű aczél görbéjét, levén itt mind a kettőnek a mágnessége 0.15. A magnetit és kék aczél görbéinek átmettszési pontja 34.15 áramintenzitásnak és 0.07 mágnességnek felel meg. A magnetit görbéje az abszcissatengelyt is 34.1 áramintenzitásnál metszi át; itt változik a polárossága. Innentől fogva eleinte gyorsan, azután lassabban növekedik a negatív mágnessége. A kétféle aczél polárossága 36 áramintenzitásnál változik.

Mind ezen észleleti eredményekből, melyek a Holz-félékkel lényegileg megegyeznek és azoktól csak mennyiségileg eltérnek, következik:

1. Hogy a magnetit permanens mágnessége egyenlő térfogat mellett nagyobb, mint az üvegkeménységű aczélé.

2. Hogy a magnetit specifikus mágnessége a legnagyobb az eddig megvizsgált mágneses testek között, s hogy a moraviczai magnetitnak fajmágnessége még nagyobb, mint azé, a melyet Holz megvizsgált.

3. A magnetit permanens mágnessége egyenlő külső erők által nagyobb mértékben rontatik le, mint az aczélé.

4. A mágnesező erő eltávolításával eltűnő mágnesség kisebb a magnetitben, mint az aczélban.

4.

Az említett hasábalaku magnetiten kívül még nyolcz szabálytalan alaku, különböző ásványos összetételű moraviczai magnetit, egy hāmatit és egy trachyt példányt vizsgáltam, melyeknek négyszögű alakjuk volt, úgy, a hogy az ásványokat és kőzeteket gyűjtemények számára formálni szokták.

Ezen példányok súlyai és átlagos méretei (hosszúság, szélesség, vastagság) a következő táblázatban vannak összeállítva, melyben az első sornak a folyó számai az egyes példányokat jelölik. G grammot, C centimétert jelent.

	1	2	3	4	6	8	9	10	Häma- tit.	Trachyt
Súly G.-ban	1153·5	1006	738	805·5	1047·5	1130	1012	1082·5	434·5	341
Hossz C.-ben	10·5	10	9·7	10	9·5	9·7	10·3	9·5	8·8	9
Szél. C.-ben	8·4	7	7·3	7	7·5	7	6·6	6·5	5·0	5
Vast. C.-ben	2·7	4	2·2	2·8	3·5	4·5	3·3	3·8	2·7	3·2

A tiz magnetit közül hiányzó két példányból (5-ös és 7-es) a fentebb leirt hasábokat csiszoltattam.

A tekercs, melyet ezen testek mágnesezésére használtam, 2·5 mm. vastag rézdrótból és 144 tekervényből állott, hossza 12·7 cm., belső átmérője 10 cm. volt.

Az áramintenzitás és a mágnesség mérése ugyanazon galvanometerrel történt, mint az előbbeni méréseknél, de az J nagyobb, a permanent mágnesség pedig kisebb — 52·42 cm. — távolságnál határozott meg, mint előbb. A mérések eredményeit a következő táblázatban foglaltam össze, melyben az első sornak folyó számai ismét az egyes vaskövet, J az áram intenzitását és M a mágnességet jelenti.

J	Idő	M.									
		1	2	3	4	6	8	9	10	Häma- tit.	Trachyt
0	Febr. 9.	1·6	0·7	1·7	0·5	0·2	0·6	0·5	0·5	0·5	0·7
5·1	" 10.	7·5	2·8	12·0	4·5	22·5	22·7	19·9	37·6	2·5	—
—	" 15.	6·9	2·5	11·9	4·0	21·0	21·5	19·0	36·8	2·5	—
—	" 22.	6·9	2·6	11·6	4·0	20·2	21·5	19·0	35·2	2·5	—
7·0	" 22.	30·6	6·7	16·0	7·8	37·5	35·0	32·5	48·0	4·0	1·0
—	Márc. 2.	30·0	6·5	15·0	7·0	36·2	33·9	30·0	47·5	3·5	1·0
8·0	" 2.	55·0	11·5	40·5	15·0	60·0	55·0	67·0	101·0	14·0	1·0
—	" 7.	53·3	11·5	37·0	15·0	56·5	53·5	65·5	98·0	13·5	1·0

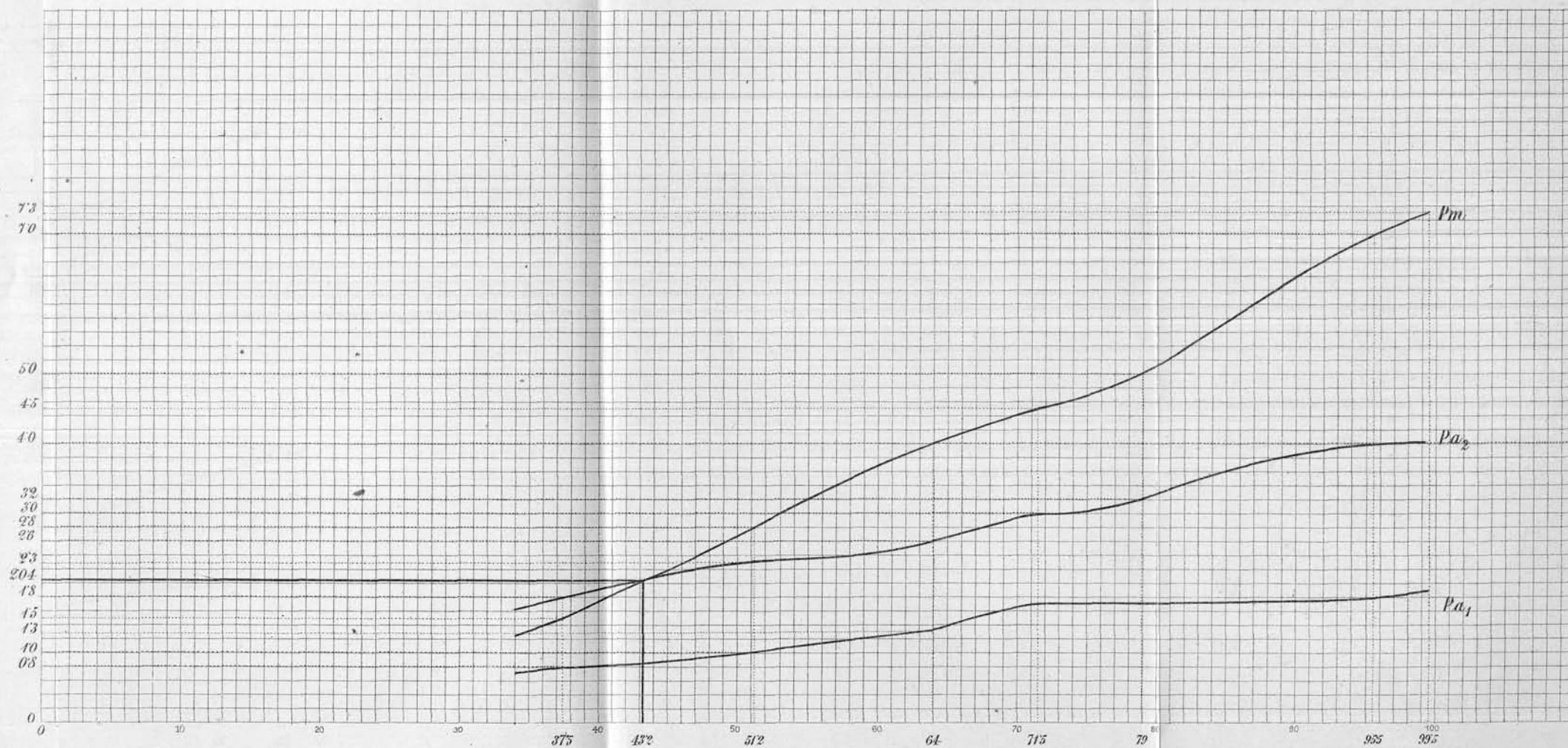
Ezekből az eredményekből is látható, hogy a magnetit nagy mennyiségű permanens mágnességet képes felvenni, mely azonban az ugyanazon lelhelyről való példányoknál az ásvány összetétele szerint még ugyanazon súly mellett is nagyon különböző. A Hämatit Dognásckáról (Krassó-Szőrény m.) a Trachit Tusnádról való.

Vizsgáltam azonkívül három Limonit példányt Tamásfalváról, M.-Hermányról és Taucsról (Arad megyében), egy másik Haematitot Gyalárról, egy Sphaerosidesitet Bibarczfalváról, Egy Chromit példányt a Krivaja völgyből (Boszniában) és egy Chalybit példányt Macskamezőről, de ezek az említett mágneses mezőben nem vettek fel észrevehető mágnességet.

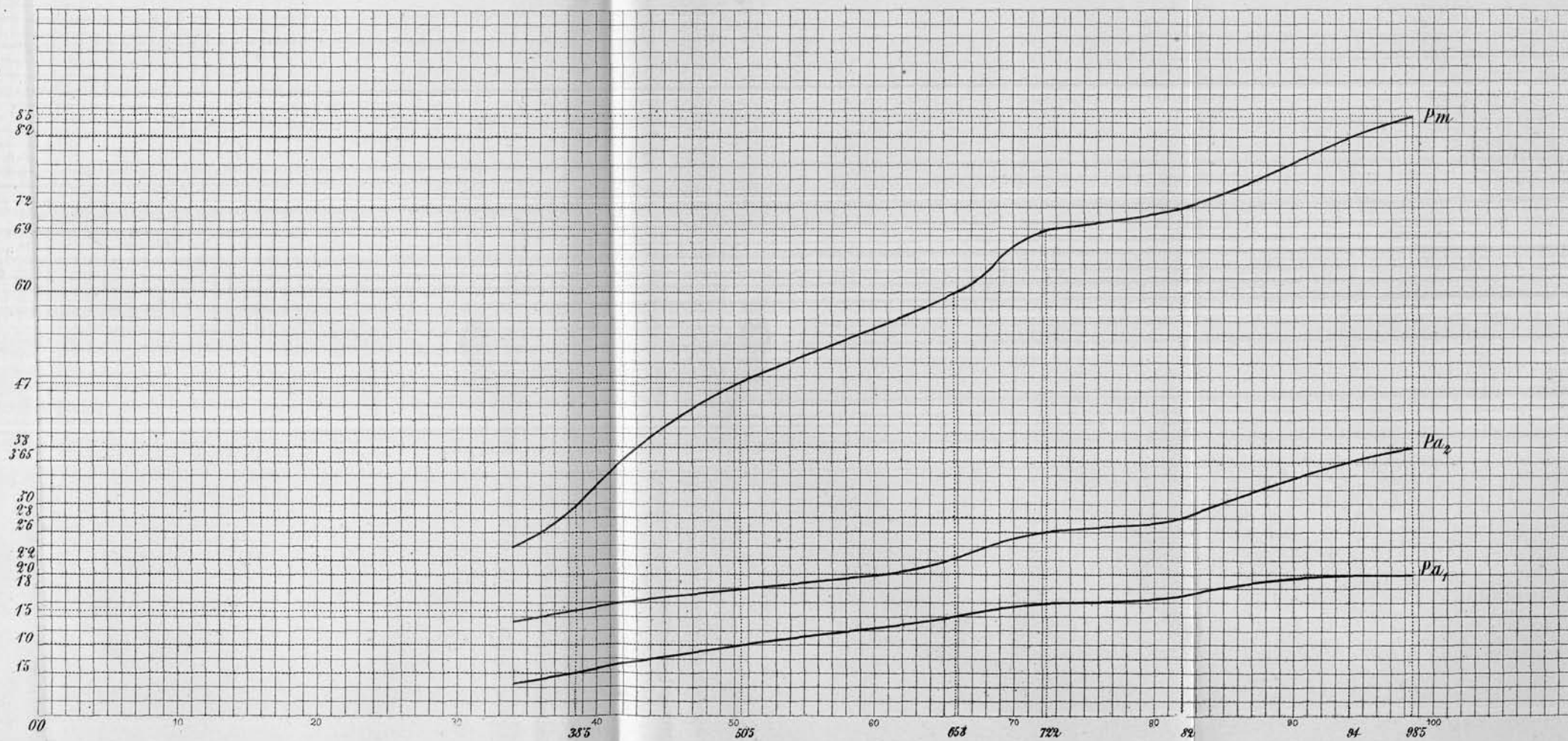
I. Idom

Fekete színű finom szemcsés és likacsos Magnetit. Fajsúlyja 4537.

Intenzitás egység = 1 hossz egység. Mágnesség egység = 5 hossz egység.



II. Idom
 Tömör Magnetit sárgás erekkel. Fajsúlya 4656.
 Intenzitás egység = 1 hosszegység. Mágnesség egység = 5 hosszegység.



III. Idom

A mágneses polárosság megfordítása.

Intenzitás-egység = 1 hosszegység. Mágnesség-egység = 5 hosszegység.

