



LUND UNIVERSITY

Undersökning öfver byggnaden af grundämnenas liniespektra : Kortfattad öfversikt af hittills erhållna resultat.

Rydberg, J. R.

1887

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Rydberg, J. R. (1887). Undersökning öfver byggnaden af grundämnenas liniespektra : Kortfattad öfversikt af hittills erhållna resultat.

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Till

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens!

Då jag för två år sedan vände mig till Kongl. Vetenskaps-Akademiens såsom förhående till den Wallmarkska belöningen, skilde det likasom nu i hopp att genom materiellt understöd blixtsatt i tillfälle att för någon tid uteslutande kunna egna mig åt det arbete, hvarefter jag sedan fler år varit sysslatte, nämligen studier inom atomteorien i samband med grundämnets periodiska system.

Betydelsen af arbeten i denna riktning tarde vara allmänt intet, på samma gång

det måste erkännas, att hittills ganska litet på detta område blifvit utträttat. Skall det en gång kunna lyckas att bringa den fysiskt-kemiska vitskapsen till sitt mån att blixta en atomernas mekanik, han mån icke undgå att foist i grund studra atomernas egenskaper och sammanfatta hithörande experimentella fakta i empiriska lagar. Någon beständande matematisk teori för de fysiska eller kemiska fenomenen läi icke kunna byggas på analogier, hämtad från föreihållna ur storra massor bekant, alldrustand atomerna på sitt håll bilda sjelfva slutpunkt. Men häntyder på att vi inom atomvärlden hafor att göra med högt komplicerade rörelseformer, hvilka icke ej några motsvarigheter hos de stora kropparna.

Hvarje fysikalisk eller kemisk konstant, som för grundämnena blifvit beständ, ger en bekräftelse åt det märkliga samband, som mellan dem råder, och hvilket icke längre tillåter att betrakta materien såsom beständ af en mängd obearade grundämn. Alla dessa otaliga detaljundersökningar äfven grundämnenas egenskaper, som sedan åktionen blifvit utförda, hafor dock för tillfället knappast annat värde än att undgöra ett utführen af raffineringer vid speciella problem, hvilken i allmänhet hvarken är teoretisch, ej heller, åtminstone vid de sällsynta ämnena, praktisk betydelse; till någon närmare kände dom om materiens natur hafor de endast undantagvis brödragit. En bearbetning från en allmänare, gemensam synpunkt af hela detta material, vars verkliga värde, om det rölt används, knappast läi kannu ifverskattas, synes allt mer nödvändig, till att börja med om icke för annat, så för att lemnna anvisning, åt hvad häll detta arbete boi riktas, och dirigera förfarande ort slöseri med tid och medel, som ega rum, då samma undersökningar ständigt upprepas, under det andra alldeles fölsumma.

Ett sådant arbete är naturligtvis ett arbete för lång tid och för många. Ej heller vägar jeg tillmöte mig den förmiga, som fördas för att af ett i vitskapligt hänsyns dö start ämne göra allt hund som boi kunna göras. Men då en god vilja och en liflig äfvertygelse om ett arbets store vigt och värde alltid här kannu i hög grad undslätta oroaamma, trotsar jeg icke att dröjt eyna mig, så längt min förmiga häcker, i hopp att denmed alltid kunna göra någon nytt. Bristen på

materiell understöd han emellertid göra åfom de ärligaste
ansträngningar fruktlösa, liksom krisen på uppmantran
miste verka undsländer och förlöjande och jag vägrar
därför, om Kongl. Akademien erkänner nyttan och be-
tydelsen af arbeten i förevarande riktning, anhålla om
bidrag till dras fortsättning af dr. tio Åkademien
disposition ställas medel. Dåsom säkerhet för det nytt-
tigt användande af ett sådant bidrag han jag endast
lämnar mina hittills utförda arbeten, nämligen

1. Om de kemiska grundämnenas periodiska
system. Tryckt i Dih. t. Akad. Handl. Bd. 10. N:o 2.
2. Mätningsskapacitet och atomvikt. Översigt
af Kgl. Akad. Förhund. 1885. N:o 7.
3. Die Gesetze der Atomgewichtszahlen. Dih.
t. Akad. Handl. Bd. 11. N:o 13.

jemte en här nedföljande kortfattad redogörelse för de
viktigaste resultaten af två ännu pågående undersök-
ningar, den första

öfver byggandet af grundämnenas liniespektra,
den andra

om Dulong - Petits lag för atomvärmet.

Hånd om första betriffr torde en viss
garanti för min förmåga att lyckligt fullfölja och full-
borda arbetet ligga där, att jag redan i min förra an-
sökning, innan ännu arbetet påbörjats, på grund af min
redan då varma erfarenhet i sådana undersökningar
tilltrodd mig att på sätt och vis gevisa löfte om detem-
mas uppförande. Jag har nu efter omkring ett års arbete
lyckats öfvervinna de största svårigheterna, så att jag
efter huvud bifogade översigt af resultaten jemte ned-
följande tabeller och plausch utvisa är i stand att
beräkna spektrallinerna med ganska stor approximation,
vilket arbete för alkali-metallerne är i det närmaste
fullbordat. Utom huvud jag i nämnd översigt fram-
lagt, har jag undansett ganska betydande förarbeten
för specialundersökningen af dr. öfver grundämne-
nas spektra. Så godt som alla vigtigaste bestämmel-
nar hafva blifvit omräknad till vägningstal, dub-
belgrupper hafva blifvit upptökta hos en mängd

ännen (Cu, Ag, Au, Mg, Ca, Sr, Ba; Zn, Cd; Al, Ga),
Zr, Ti; m. fl.) samt seriens konstanter till en del be-
räknade. Derved har en nängföld af iakttagelser öf-
ver sambandet mellan grundämnenas spektra och
deras äfge egenskaper kunnat göras, hvilka jyg dock
icke i deras närvarande ofullständiga skick relativt fram-
läggas.

Hvad de hittills vunna resultaten beträf-
far tordé afarensstämningen mellan räkning och ob-
servation kunnas anses tillfredsställande, då huvu-
den formel eller räkning är att betrakta såsom de-
finitiva utan hufondsakligen afse att gifva ett såkut
stort åt den vidtagna anordningen af spektrallinierne,
och dertill är or i alla händelser mere än tillräckliga.
De metoder jyg använt för studiet af funktionerna
skola helt visst medgifva ett ytterligare fullkomnan-
de derif, men sedan en näste hämmedomen om lin-
iernas ordningsnummer i serien och dessas in-
bördes samband, horisonten en enkel beteckning
för vidare möjlighetsorts, anses såsom ett bety-
dande framsteg på ett område, där knappast något förr
varit gjort, och det till som funnits snarare varit
grundat på osäkra gissningar än på verkliga skäl.
Den sedan erwähnte anordningen af linierna medgifver
bländ annat en enkel och naturlig förklaring af
de Lockyer'ska iakttagelserna öfver liniernas föran-
drade styrka under olika omständigheter. Det röder
nämlijon i detta fall den fullständigaste analogi mellan
afortonernas framtidshur i "klungen" hos en atom
och hos en lejdande kropp och hvarej tanke på
sammansättet hos atomerna, af den art L. anta-
git, näste försvinna, då man ser linier, som skalle
tillhöra olika ämnen, sammanfattade i en egra-
tion såsom funktioner af konsekutiva hela tal.

Resultatet af den andra undersökningen, om
syntliga värmets förhållande till atomvichten, är till-
räckligt angifvit genom de åtföljande kurvorna. Kän-
nedommen öfver, att atomvärmet icke är någon kon-
stant, åtminstone då det bestämmes såsom hittills
varit brukligt, har ännu sitt största intresse från
henrikisk synpunkt, på grund af den betydelse den
Dulong'ska laget erhållit för de verkliga atomvichter-
nas bestämmande. Hade den af kurvans form fram-
gått periodiciteten hos atomvärmet varit tidigre
känd — och dertill had endast erfordrats, att någon

gjort sig besvär att underrätta förhållandet i stället för att, sicism hittills skett, på god tro antaga det vara konstant — skulle t. ex. den senaste långvariga tiden om den plats Berzillium bör intaga i systemet kunnat undvikas. Utan hämmadom om den här framställda lagen måste de flesta ånuma med lägre atomvikt betraktas såsom oförhålliga undantag. Här är i viss utsträckning också någon förklaring ånum gifom, men afrikselma hafva äfvergått till att blifva bevis för tillvaron af en allmänna, fastän mindre enkel lag. Den naturliga förklaringen härav hoppas jag emellertid snart kunnat gifva. Minna undersökningar i denna riktning afse nämligen att studera de termiska konstanterna i allmänhet för att draff draya slutsatser beträffande de mellan atomerna verkanter krafterna. De för ändamålet användbara iakttagelser, som finnas, har jag redan samlat och till största delen ordnat.

Jag öfverlennar härmid åt Kongl. Vetenskaps-Akademien välvilliga bidömande, humerida några skäl finnas att uppmantra till ett fortsättande af dessa arbeten.

Lund den 28. September 1887.

J. R. Rydberg.
Docent i Fysik.

Undersökning

öfver

byggnaden af grundämnemas

liniespektra

af

J. R. Rydberg

(Kortfattad öfversigt af hittills erhållna resultat).

A. Serier af spektrallinier.

1. Hvarje hittills undersökt liniespektrum är flera serier af spektrallinier, vilkas väglängder eller svängningstal är funktioner af de konsekutiva hela talen.

2. Om n är svängningsstalit på någon viss tid, m ett helt tal > 1 och n_0, m_0, C konstanter, så uttryckes hvarje serie med stor approximation genom formula

$$n = n_0 - \frac{C}{(m + m_0)^2},$$

då m får antaga alla heltalsvärden > 1 .

3. Konstanten C är gemensam för alla ämnenas alla serier. Konstanterna m_0 och n_0 växla från serie till serie och från ämne till ämne.

B. Dubbelserier.

1. Mot varje serie af spektrallinier svarar åtminstone en annan, hvars konstanter n_0 och m_0 står i en enkel relation till den förra konstanter. Sådana sammankörande serier benämns jag dubbelserier.

2. Det finns två olika slag af dubbelserier:

- a) Dubbelserier med samma m_0 , olika n_0 .
Dessa vid jag kallas dubbelserier af första slaget.
- b) Dubbelserier med samma n_0 , olika m_0 .
Jag känner dubbelserier af andra slaget.

C. Dubbelserier af första slaget (m_0 konstant).

1. Dubbelserierna af första slaget kan vara två eller tre serier.

2. De som är blott tvådubbla, synas tillhörta ämnen med odd mätningskapacitet.
T. ex. de envärdiga Na, K, Rb, Cs; Cu, Ag, Au; de trevärdiga Al, Zn.

3. De som är tredubbla, synas tillhörta ämnen med jean mätningskapacitet.
T. ex. de tvåvärdiga Mg, Ca; Zn, Cd.

4. Om den gemensamma konstanten är m_0 , och varförna på n_0 betecknas med n_1 , n_2 och (vid de tredubbla) n_3 ($n_1 < n_2 < n_3$), blija seriernas equationer

$$n = n_1 - \frac{C}{(n + m_0)^2},$$

$$n = n_2 - \frac{C}{(n + m_0)^2},$$

$$n = n_3 - \frac{C}{(n + m_0)^2}.$$

5. Vid de dubbela serierna sätter jag
den positiva differensen $n_2 - n_1 = \nu$, vid de tre-
dubbela $n_3 - n_1 = \nu_1$, $n_3 - n_2 = \nu_2$. Då är i snare
fallet vid de hittills undersökta ämnena (Mg, Ca;
Zn, Cd) quotien $\frac{\nu_1}{\nu_2} > 2$, högst 2,15, alltså i det
närmaste konstant.

6. Om man i ett rätvinkligt koordinat-
system konstruerar de särskilda serierna med en
takton axissa, u som ordinata, kommer dubbelserierna af första slaget att sammantfalla, om
den ena flyttas ett stycke ν i u -axelns rikt-
ning.

7. Den första (minst brytbara) seriens
linier är alltid starkare än den andras motsvaran-
de linier, den andras starkare än den tredje.

D. Dubbellinjer af andra slaget (n_0 konstant).

1. Vid hittills undersökta ämnens bil-
dar varje serie tillsammans med en och blott en
annan en dubbelserie af andra slaget.

2. Om den gemensamma konstanten är
 n_0 , och de båda värdena på m betecknas med
 m_1 och m_2 ($m_1 < m_2$), blir seriernas equationer

$$n = n_0 - \frac{C}{(m + m_1)^2},$$

$$n = n_0 - \frac{C}{(m + m_2)^2}.$$

Den positiva differensen $m_2 - m_1$, sätter jag = μ .

3. Om man konstruerar serierna såsom
i förra fallet, kommer dubbellserierna af andra slae-
get att sammantfalla, om den ena flyttas ett
stycke μ i m -axelns riktning.

4. Den första (minst brytbara) seriens
linier är skarpa och tvagare än den senare seriens
motsvarande linier, vilken är diffusa. Förhällan-
det mellan seriernas inbörds ljusstyrka är alltså
motsatt mot vad dubbellserierna af första slaget.

E. Grupper.

1. Dubbelserier af första slaget bilda tillsammans en grupp af första slaget. Den kan allt i bestå af två eller af tre serier.

Dubbelserier af andra slaget bilda tillsammans en grupp af andra slaget. Den består af två serier.

2. Hos den hittills fullständigt undersökta ämnesgruppen, alkalinetalernas, finns grupper af tre slag, hvilka jag betecknat med namnen hufvudgrupper, dubbelgrupper och bigrupper. Tills det sista slaget räknas jas åfven de mestekas linier, om vilkas förhållande till de öföre ännu intet bestämt kan angipas.

F. Hufvudgrupper.

1. Hufvudgruppen har jis så benämnd, eftersom den innehåller de starkaste och för grundämnets spektrum mest karakteristiska linierna, hvilka i vanligaste fall ensamt framträda. T.ex. den röda Li-linien, Na-linien λ_1 , λ_2 , den röda och den blå dubbellinien hos Id, de motvarande linierna hos Rb, de båda blå Cs-linierna. Den utgör en grupp af andra slaget.

2. Värdena på konstanterna betecknas jis vid hufvudgruppen med stora bokstäfor; det gemensamma värdet på n_0 och N_0 , de båda m_0 -värdena och M_1 och M_2 . Equationerna är alltså

$$n = N_0 - \frac{C}{(m + M_1)^2},$$

$$n = M_0 - \frac{C}{(m + M_2)^2}.$$

3. Med stigande atomvikt aftagur N_0 , men M_1 , M_2 och m ($= M_2 - M_1$) växa. Vid Li, der båda serierna skola ligga varandra närmast, har man ännu ej sett dem återslida.

G. Dubbelgrupper.

1. Dubbelgruppen består af fyra serier, hvilke står i det inbörds förhållande till varandra, att de bilda såväl två grupper af första, som två grupper af andra slaget.

2. I equationerna för en dubbelgrupps fyra serier ingår endast fyra konstanter jemte den geometriska konstanten C , nämligen två värdon på n_1 , betecknade med n_1 och n_2 , samt två värdon på m_1 , betecknade med m_1 och m_2 . Equationerna är

$$(1) \quad n = n_1 - \frac{C}{(m + m_1)^2},$$

$$(2) \quad n = n_2 - \frac{C}{(m + m_1)^2},$$

$$(3) \quad n = n_1 - \frac{C}{(m + m_2)^2},$$

$$(4) \quad n = n_2 - \frac{C}{(m + m_2)^2}.$$

3. Serierna (1) och (2) bilda tillsammans en grupp af första slaget, likaledes serierna (3) och (4).

Serierna (1) och (3) bilda tillsammans en grupp af andra slaget, likaledes serierna (2) och (4).

Härföljder, att serien (3) är starkast och serien (2) svagast. Af de båda åfriiga är (1) starkare än (4); alltså i ordning efter ljusstyrkan (3), (1), (4), (2).

4. Med stignor atomvikt aftagn n_1, n_2, m_1 och m_2 , men r växer och är i det närmaste proportionell mot atomviktens kvadrat. Vid Li, där r är minst, har man hittills endast sett serierna (1) och (2) såsom en serie, likaledes (3) och (4) såsom en. Vid Rb och Cs, där r är minst, har man åfven blott sett två serier, den ena bestående af (1) och (3), den andra af (2) och (4).

5. Dubbelgruppens r -värd är alltid lika med differensen mellan svängningstalen för första linierna i hufondgruppens båda serier (de linier, som fås genom att i formulerna sätta $m = 2$). Man har alltså

$$r = n_2 - n_1 = \frac{C}{(2 + m_2)^2} - \frac{C}{(2 + m_1)^2}.$$

H. Bigrupper.

1. Bigrupperna utgörs af relativt svaga linier, hvilka i allmänt undant vid högre temperaturer framträda. Deras förekomst synes stå i sista samband med de särskilda experimentella omständigheterna vid spektros framställande, alltså under sådana samma linier blifvit iakttagna af mera än en experimentator. Man kande dock möjligvis förmoda, att åtskilliga af dessa linier hörde sitt ursprung från förvarningar. Deras antal vid alkalinmetallerna (med undantag af K, der ganska många förekommer) är ännu för ringe att tillita ett inordnande i fullständiga serier. Samoletik shall dock en närmare undersökning af de öfsta ännunens spekten möjliggöra en klassifikation äfven af dessa linier.

2. Hos Na, Rb, Cs förekommer dubbeltlinier med samma differenser (λ) mellan svängningsstalen som hos dubbelyggrupperna. Deras väglängder är:

<u>Na.</u>	5673.6, 5668.6
<u>Rb.</u>	6160, 6070, 5165, 5102.
<u>Cs.</u>	6602, 6371.

Till samma grupp hörta förmödligu äfven en Li-linie, något starkare brytbar än 4602.7, samt Na-linien 4982.

3. De återstående linier, hvilka ej heller finns upptagna i tab. I eller II såsom tillhörande hufvudgrupper eller dubbelyggrupper, är följande (de icke understrika linierna är dock en gång observerade):

<u>Li.</u>	3862.3
<u>Na.</u>	Alla linier är redan upptagna.
<u>K.</u>	11620, 10980, 6305, 6246, <u>6116</u> , 6041, 5638, 5516, 5050, 5025, 5002, <u>4827</u> , 4607, 4505, <u>4386</u> , <u>4309</u> , <u>4263</u> , <u>4184</u> . De fleste synes tillhöra en grupp af andre slag.
<u>Rb.</u>	4776, 4569.5, 4551.
<u>Cs.</u>	6465, 5572, 4972 (sannolikt en Li-linie af samma välgång). Linien 5310 är Cs [$n_s, m_s, 11$], men af breit pi utrymmen ej upptagen i tab. II.

4. I sammanklang härmes angivnas i undanstående tabell antalet hos varje annan obsererad linie samt antalet af dem, som hittills kunnat till sin plats i systemet bestämmas.

	Observerad linier	Bestämda linier	Linier i bestämda linier
Lithium	20	18	2
Natrium	35	32	3
Kalium	58	40	18
Rubidium	22	15	7
Caesium	20	15	5
Gamma	155	120	35

De hittiles bestämda linierna utgöra näldes $\frac{3}{4}$ af hela antalet.

Y. Beteckningar för linier, serier och grupper.

1. För att på ett enkelt sätt kunna ange hvare linies plats i systemet och dess förhållande till andra linier, särskilt hos samma som hos olika grundämnen, har jag uppställt ett nytt beteckningssystem för spektrallinier samt serier och grupper af sådana. Beteckningarna afse tillika att, förra årets konstanter äro givna, tillita en beräkning af liniernas svängningstal. När naturen af seriernas konstanter blifvit känd, böra beteckningarna kunna förenklas; för tillfället torde en förklaring endast kunna ske på beroende af fullständigheten.

2. En linies beteckning måste innehöllda:

- grundämnets kemiska tecken;
- värde på konstanten no. i den serie; hvartill linien hör;

- c) värdet på konstanten m_0 i samma serie;
d) linies ordningsnummer m i serien.

Den allmänna formen för en linies beteckning blir alltså, om El är tecknet för ett element och de nämnde konstanternas värden n_0, m_0 och m ,

$$\text{El}[n_0, m_0, m].$$

3. Vid hufvudgrupperna skrivas värdena på n_0 och m_0 , såsom point annsäkts, med stora bokstäfver. T. ex. de båda Na -linierna, A , och A_2 , tecknas $\text{Na}[N_0, M_0, 2]$ och $\text{Na}[N_0, M_2, 2]$, de båda blå Cs -linierna $\text{Cs}[N_0, M_0, 3]$ och $\text{Cs}[N_0, M_2, 3]$.

Vid dubbilgrupperna tecknas värdena på n_0 och m_0 med mindre bokstäfver. T. ex. den 4-dubbla liniegruppen hos K med väglängderna 5831, 5812, 5801, 5783 betecknas $\text{K}[n_1, m_1, 4]$, $\text{K}[n_2, m_1, 4]$, $\text{K}[n_1, m_2, 4]$, $\text{K}[n_2, m_2, 4]$.

4. I de fall, då en linie måste antas vara dubbel på grund af analogin med annarsgruppens åfrija element, angivs genom dubbela indices de n_0 - eller m_0 -värdet, som betecknas för båda liniernas bestämmande. T. ex. Li -linien med väglängd 4972 blir $\text{Li}[n_{12}, m_{12}, 3]$; om utgör huvud man kan kalla en dubbellinie af första slaget. Dåmed är den starka röda Li -linien 6705.2 $\text{Li}[N_0, M_{12}, 2]$; den är efter samma namnshukur en dubbellinie af andra slaget. (Differensen mellan svängningsstalen för dessa båda liniers komponenter måste vara lika stora; men i den först nämnda bör den mest brytbara, i den andra däremot den mest brytbara komponenten ega störst genomsyn).

5. En series beteckning måste innehölle ortnamn som en linies med undantag af värdet på m . Såsom typ här följer vi alltså

$$\text{El}[n_0, m_0].$$

Genom konstanterna n_0 och m_0 är seriesens equation fullständigt angiven. Svängningsstalen för

övriga linjer finnas genom att låta m_0 antaga alla heltalsvärdor > 1 .

6. En grupp af första slaget, hvilken innehåller två eller tre serier med samma m_0 -värde men olika n_0 -värdet, betecknas

$$El[n_{12}, m_0]$$

eller

$$El[n_{123}, m_0],$$

alltförson om består af två eller tre serier.

7. En grupp af andra slaget, måste i enligt härmus skrifvas

$$El[n_0, m_{12}].$$

T.ex. hufundgruppen hos K betecknas $K[n_0, M_{12}]$; den består af de båda serierna $K[n_0, M_1]$ och $K[n_0, M_2]$.

8. En dubbegrupp betecknas konsekvent genom dubbels indices såväl för m_0 som n_0 , alltså, om den består af dubbla serier,

$$El[n_{12}, m_{12}],$$

om den består af tredubbla, blir beteckningen

$$El[n_{123}, m_{12}].$$

T.ex. $Ma[n_{12}, m_{12}]$, som innehåller de fyra serier, hvilka genom kombination af indices kunna erhållas, nämligen

$$Ma[n_1, m_1], Ma[n_2, m_1], Ma[n_1, m_2], Ma[n_2, m_2].$$

Annämnningar
till tabeller och plansch.

1. Hvar räkningen har äfverat i stället för svängningsstalet under en sekund användts väglängdens inversa värde, på ditz sätt att er äfverat i ekvationerna betydere $\frac{10^8}{2}$. Antalet svängningar under en sekund är alltså ungefärlig 3. 10^{10} n.

2. Konstanten C är = 109721.62.

3. Vid tab. II hafva räkningar konsegrat tillfört utförda efter formeln

$$n = n_0 - \frac{109721.62}{(n + m_0)^2},$$

Likaså hafva konstanterna i tab. III blifvit utförda efter denna formel beräknad såväl för hufvudgrupper som för dobbelgrupper. Dernot har till de å tab. I förekommande serierna de formler användts, som redast å tab. finnas angifna, i ändamål att visa, huru man genom att variera den tridje konstanten C och utföra räkningen efter minsta quadratmetoden erhåller en fullständig äfverestämmelse mellan räkning och observation. På detta sätt är räkningen utfört vid Li och Na. Vid K drenot hafva de tre konstanterna beräknats ur tre af linierna endast. De båda Rb-serierna hafva beräknats efter egr. i tab. III. Oaktadt den synnerligen goda äfverestämmelsen mellan observation och räkning vid Li och Na finns dock beständigt sätt att antaga C såsom en allmän konstant. En förändring i annan riktning, med hvars pröfande jag senast varit upptagen, torr drenot gifver ju fullt tillfredsställande resultat i alla afseenden. De inkonsekvenser i seriernas brämning, som å båda tabellerna förekomma, torr icke verka störande (grupp står på några ställen i st. för serie).

4. Planschen var tidigare färdigritad, innan serierna blifvit fullständigt ordnade. Deraf härruda sig de förförkommende afrikelserna. De definitiva nya m.-värdena samt seriernas beteckningar är emellertid tillskrifna med rödt.