Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1864)
Heft: 555-556

Artikel: Ueber ein neues Saccharimeter
Autor: Wild, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-318745

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

den, dass es sich in Salpetersäure ohne den geringsten Rückstand auflöst und genau das Gewicht des angewandten Metalles hat.

Ein ungenügendes Resultat erhält man, wenn die ammoniakalische Silberlösung von Anfang an mit der Zucker- und Natronflüssigkeit gemischt und erst alsdann erhitzt wird. In diesem Falle scheidet sich schon lange bevor es zum Sieden kommt, ein Antheil Chlorsilber aus, welches nachher nicht mehr zersetzt wird.

Noch ist zu bemerken, dass Rohrzucker statt Traubenzucker eine sehr unvollkommene Reduktion bewirkt. Milchzucker dagegen wirkt ebenfalls ziemlich gut, doch bleibt immer eine kleine Menge Chlorsilber unzersetzt.

H. Wild.

Ueber ein neues Saccharimeter.

(Vorgetragen den 9. Januar 1864.)

Die grosse Genauigkeit, welche das Savart'sche Polariscop in der Modifikation, wie ich es bei meinem Photometer verwendet habe*), auch bei der Bestimmung der Polarisationsebene des einfallenden Lichtes gewährt, hat mich schon vor längerer Zeit auf den Gedanken gebracht, dasselbe zur Construction eines vereinfachten und genauern Saccharimeters zu verwenden. Anderweitige Arbeiten verhinderten mich indessen an der Ausführung

*) vide diese Mittheil. v. 1859, S. 31, ausführlicher Pogg. Ann. Bd. 118, S. 210.

dieser Idee, so dass ich erst im September des vorigen Jahres darauf bezügliche Versuche anstellen konnte.

Das neue Saccharimeter hätte zu bestehen aus dem modificirten Savart'schen Polariscop, d. h. also aus 2 gekreuzten, unter 45° zur optischen Axe geschnittenen, je 20^{mm} dicken Quarzplatten, deren feines Fransensystem in polarisirtem Lichte mit einem schwach vergrössernden astronomischen Fernrohr (Objectiv v. 33^{mm} Brennweite, Ocular v. 24^{mm} Brennweite) betrachtet wird. Das letztere ist auf die Unendlichkeit eingestellt, besitzt ein Fadenkreuz und vor dem Ocular ein Nicol'sches Prisma. Vor diesem Polariscop würde die mit der zu untersuchenden Zuckerlösung gefüllte Röhre aufgestellt und das auf die letztere einfallende Licht durch ein Foucault'sches Kalkspath-Prisma polarisirt, das um seine Axe drehbar ist. Die Grösse dieser Drehung wäre vermittelst eines Verniers an einem kleinen, in ganze Grade getheilten Kreise abzulesen.

Mein Photometer lässt sich ohne Weiteres in ein solches Saccharimeter verwandeln. Man entfernt nämlich bloss das Kalkspath-Rhomboeder aus der Röhre zwischen dem Polariscope und dem Foucault'schen Prisma und ersetzt dasselbe durch eine Röhre mit Zuckerlösung. Ich konnte daher die Leistungsfähigkeit des neuen Instruments sofort prüfen. Um dabei zugleich einen Vergleich mit dem gegenwärtig am häufigsten gebrauchten Soleil'schen Saccharimeter, das das bequemste und genauste der bisherigen Instrumente dieser Art ist, zu erhalten, stellte ich gleichzeitig unter denselben Umständen entsprechende Beobachtungen mit einem derartigen Instrumente an, das dem chemischen Laboratorium angehört und mir hiezu gütigst von Herrn Prof. Schwarzenbach geliehen wurde. Dasselbe wurde vorher ganz auseinan-

der genommen, gereinigt und neu justirt. Bei den Beobachtungen schaltete ich stets zuerst die 100^{mm} lange Glasröhre entweder leer oder mit destillirtem Wasser gefüllt ein und bestimmte so zuerst den Ausgangspunkt auf der linearen Scale dieses Instrumentes, der nicht immer mit dem Nullpunkt derselben übereinstimmte. Hernach wurde die Röhre mit Zuckerlösung gefüllt, und die Verschiebung des Verniers beobachtet, die zur Herstellung des gleichen Farbentons auf den beiden Hälften der Doppelquarzplatte nothwendig war. Eine Vergleichung mit meinem Instrumente ergab, dass einem Theil der linearen Scale gerade $^1/_2{}^\circ$ Drehung der Pol.-Ebene entspreche. Analog verfuhr ich bei meinem Instrumente. Bei leerer oder mit Wasser gefüllter Röhre, die eine Länge von bloss 50^{mm} hatte, wurde das Foucault'sche Prisma bis zum Verschwinden der Farbfransen im Polariscop gedreht, der Stand des Verniers abgelesen, dann das Polariscop abgeschraubt, die Röhre herausgenommen, mit Zuckerlösung gefüllt und wieder eingesetzt, das Polariscop in dieselbe Stellung wie vorher wieder aufgeschraubt, was an einer Marke zu erkennen war, und endlich wieder durch Drehen des Prismas das Verschwinden der Farbfransen herbeigeführt. Die Differenz der letztern Stellung des Verniers und der frühern gab unmittelbar die Drehung der Pol.-Ebene durch die Zuckerlösung. Bei allen Versuchen wurde eine Zuckerlösung benutzt, welche bei 100^{mm} Länge die Polarisationsebene für gelbes Licht um $21^1/_2{}^\circ$ drehte, also in 1 Liter Lösung 298 Gramm Rohzucker enthielt.

Die bei verschiedenen Beleuchtungen angestellten Versuche ergaben nun folgende Resultate.

Das Soleil'sche Saccharimeter, das wegen der vielen Stücke, die es enthält, sehr viel Licht absorbirt, erreicht

das Maximum seiner Leistungsfähigkeit nur, wenn das Auge sorgfältig vor Seitenlicht geschützt wird, d. h. das Instrument im verdunkelten Zimmer entweder durch eine Oeffnung im Fensterladen gegen den hellen Himmel oder gegen einen vor dem Fenster aufgestellten geölten Papierschirm oder dann gegen eine Lampe gerichtet wird, welche hinter einem undurchsichtigen Schirm mit entsprechender Oeffnung, oder noch besser in einer Duboscq'schen Laterne aufgestellt ist. Dieses Maximum der Leistungsfähigkeit, d. h. der mittlere Fehler der einzelnen Einstellungen, betrug unter den angegebenen Umständen für mein Auge 1° Winkeldrehung, gleichviel ob die Röhre mit Wasser oder mit Zuckerlösung gefüllt war. War dagegen mein Auge wie z. B. bei der unmittelbaren Beobachtung im hellen Zimmer nicht gehörig vor Seitenlicht geschützt, so stieg der mittlere Beobachtungsfehler auf $1^1/_2$°. Nach Biot und Clerget berechnet man nun aus der Drehung der Pol.-Ebene die Concentration einer Rohrzucker-Lösung, d. h. das in 1 Liter der Lösung enthaltene Gewicht Zucker in Grammen nach der Formel:

$$G = 1391.\frac{v}{l}$$

wo l die Länge der Flüssigkeitssäule in Millimeter und v den beobachteten Drehungswinkel im weissen oder gelben Licht darstellen. Meinem obigen Beobachtungsfehler von 1° beim Soleil'schen Saccharimeter entspricht daher ein Fehler d. G. in der Bestimmung des Zuckergehalts, der gleich ist:

$$d\,G = 1391.\frac{1}{100} = 13{,}91$$

d. h. die Genauigkeit betrüge bloss 1 Procent oder in 1 Liter Zuckerlösung könnte ein Mehr oder Weniger von 13,9 Gramm nicht mehr erkannt werden.

Bei meinem neuen Instrumente betrug bei der Füllung mit Wasser der Beobachtungsfehler bloss 2′, wenn das Seitenlicht gehörig abgehalten war, im hellen Zimmer stieg derselbe auf 6′. Wurde aber die Röhre mit der Zuckerlösung gefüllt, so vergrösserte sich die Unsicherheit der Einstellung im weissen Lichte, in dem einen und andern Falle auf 12′.

Es rührt dies davon her, dass die verschiedenen Farben ungleich stark gedreht werden, daher bei keiner Stellung des vordern Polarisators die Farbfransen ganz verschwinden. Sie erreichen aber ein Minimum ihrer Intensität, wenn der Polarisator um eine Grösse gedreht wird, welche der Drehung der hellsten Strahlen im weissen Lichte, also der gelben und gelbgrünen, durch die Zuckerlösung entspricht. Die Einstellungen geschahen auf dieses Minimum und waren daher etwas unsicher. Dem obigen Beobachtungsfehler von 12′ oder $\frac{1}{5}$° entspricht aber immer noch eine 5 Mal grössere Genauigkeit als beim Soleil'schen Saccharimeter, oder also in der Bestimmung der Concentration der Zuckerlösung ein Fehler: d G = 2,78 Gramm Zucker bei einer Flüssigkeitssäule von 100^{mm} Länge.

Die besprochene Unsicherheit verschwindet indessen sofort, sowie man einfarbiges Licht anwendet. Als ich nämlich vor dem Ocular ein dunkelroth gefärbtes Glas anbrachte und im dunkeln Zimmer den Apparat nach der Flamme eines Argand'schen Gasbrenners richtete, betrug der Einstellungsfehler bloss noch 3′, und er verminderte sich sogar bis zu 1′, als ich das homogene Licht einer Kochsalzflamme anwandte. Die Genauigkeit meines Apparates ist also bei den letztern Beobachtungsweisen 20 resp. 60 Male so gross als beim Soleil'schen Saccharimeter. Bei einer Flüssigkeitssäule von 100^{mm} Länge würde

diesen Beobachtungsfehlern in der Bestimmung der Concentration der Zuckerlösung ein Fehler von 0,7 resp. 0,2 Gramm Zucker entsprechen.

Das neue Saccharimeter kann demgemäss auf folgende Vorzüge Anspruch machen:

1) Dasselbe gewährt unter den günstigsten Umständen eine 60 Mal, unter den ungünstigsten immer noch eine 5 Mal grössere Genauigkeit als die bisherigen Instrumente der Art. Diese grössere Genauigkeit kann entweder zu einer schärfern Bestimmung des Zuckergehaltes resp. des Drehungsvermögens irgend einer Flüssigkeit benutzt werden, oder wo dies nicht angestrebt wird, können die Drehungsvermögen von 5—60 Mal kürzern Flüssigkeitssäulen mit derselben Genauigkeit wie bisdahin ermittelt werden. Das Letztere wird namentlich da mit Vortheil zur Anwendung kommen, wo entweder nur geringe Mengen einer Flüssigkeit zur Disposition stehen oder dann die Flüssigkeit in dicken Schichten zu opak wird.

2) Es kann bei jeder Art von Beleuchtung und den verschiedenartigsten Färbungen der zu untersuchenden Flüssigkeiten gebraucht werden.

3) Wegen einfacherer Construction lässt sich dasselbe zu einem bedeutend billigern Preise herstellen als das Soleil'sche Instrument.

4) Dasselbe kann leicht in eine solche Form gebracht werden, dass man es beim Gebrauch bequem in der Hand halten und nach der Lichtquelle hin visiren kann.

Herr Optiker Hofmann (Rue de Buci 3) in Paris hat es übernommen, das neue Instrument zu einem möglichst billigen Preise und in bequemer Form zu erstellen.