

Allgemeines über Sedimente.

Unter „Harnsediment“ verstehen wir einen sich spontan aus dem ausgekühlten Harne ausscheidenden Niederschlag.

Nach erfolgter Abkühlung zeigt sich im Harne ein Wölkehen (nubecula), welches sich nach längerem Stehen zu Boden senkt.

Frischer Harn reagiert gewöhnlich sauer, und wenn er reinlich abgenommen und in reinen Gefäßen bei tieferer Temperatur aufbewahrt wurde, so behält er lange Zeit die saure Reaktion.

Nach kürzerer oder längerer Zeit fällt der Harn einem Zersetzungsprozesse anheim.

Die Ursache dieser Erscheinung liegt hauptsächlich in der Zersetzung des im Harne gelösten Harnstoffes in Ammoniak und CO_2 .

In diesem Sinne sind die noch hie und da gebräuchlichen Ausdrücke saure und alkalische Gährung aufzufassen.

Für die Ermittlung und Beurteilung der Eigenschaften kommt hauptsächlich der frisch entleerte Harn in Betracht.

Der bei der Untersuchung von Harn auf Sedimente einzuhaltende Vorgang soll im nachstehenden geschildert werden:

Behufs Ansammlung der Harnsedimente wird der Harn in einem Spitzglase (Abb. 1) absitzen gelassen.

Je nachdem es der Fall erheischt und ermöglicht, kann nach kürzerem oder längerem Absetzen zur mikroskopischen Untersuchung des Bodensatzes geschritten werden.



Abb. 1.

Spitzglas.

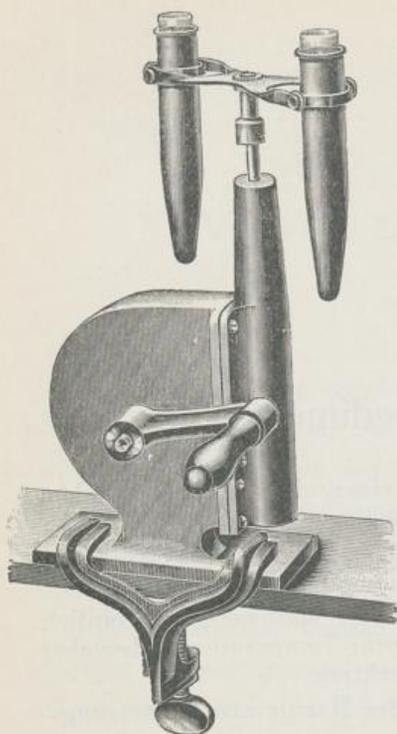


Abb. 2.
Zentrifuge.

Durch Ausschleudern läßt sich meistens eine rasche Ausscheidung der im Harn vorkommenden Schwebekörper erzielen, daher dieser Vorgang ganz allgemein zu empfehlen ist, wo eine Zentrifuge (Abb. 2) zu Gebote steht, namentlich bei Harnen, welche beim einfachen Absitzen nur spärliches Sediment erwarten lassen.

Nach längerem Stehen, zirka 12 Stunden, hat sich der Harn auch im Spitzglase vollkommen abgesetzt und man kann zur mikroskopischen Untersuchung schreiten.

Es ist von Vorteil, zuerst mit einer schwachen, zirka 100fachen Vergrößerung sich zu orientieren und dann erst mit einer stärkeren (300—400fachen), welche bis zur bakteriologischen Untersuchung ausreicht, durchzusuchen.

Aus der beifolgenden Tabelle sind die Vergrößerungen bei Anwendung der Reichertschen Mikroskope zu ersehen.

Zur Entnahme des Sedimentes wird ein dünnes Röhrchen oder eine Pipette, oben mit dem Finger zugehalten, in das Sediment getaucht, sodann der Finger abgehoben, worauf ein Teil des Sedimentes in das Röhrchen dringt, dieses wird abermals mit dem Finger oben verschlossen und das Sediment wird nun auf ein Objektglas gebracht und mit dem Deckgläschen bedeckt.

Man benütze möglichst große Deckgläschen und Sorge dafür, daß an den Rändern derselben keine Flüssigkeit hervortrete.

Das nachträgliche Absaugen der überschüssigen Flüssigkeit mit Filtrierpapier ist nicht zu empfehlen, da hiebei sehr viel vom Sedimente mitgerissen wird.

Da die im Sedimente suspendierten Stoffe, je nach ihrem spezifischen Gewichte und nach ihrer sonstigen Beschaffenheit, bald in oberflächlichen oder tieferen Schichten anzutreffen sind, so empfiehlt es sich, ein Präparat vom Boden, eines aus der Mitte und eines von der Oberfläche des Sedimentes zu bereiten.

Mit der mikroskopischen kann eine mikrochemische Untersuchung der Sedimente Hand in Hand gehen. Es ist hiebei nötig, die Reagentien längere Zeit einwirken zu lassen. Gewöhnlich läßt man einen Tropfen der Flüssigkeit auf einer Seite des Deckgläschens zufließen und saugt

die überschüssige auf der anderen Seite des Gläschens mittels eines Filtrierpapierstreifens vorsichtig ab. Auf diese Weise kann man auch das Sediment waschen, wenn man anstatt des Reagenz nur destilliertes Wasser benützt.

Wenn man auf das Sediment verschiedene Reagentien einwirken läßt, um aus ihm künstlich Kristalle herzustellen, so muß abgewartet werden, bis die Kristallisation, welche manchesmal langsam vor sich geht, vollendet ist.

Vergrößerungstabelle.

| Objektiv | O k u l a r | | | | | |
|--|---------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | II | | | IV | | |
| | T u b u s l ä n g e | | | | | |
| | 135 | 160 | 190 | 135 | 160 | 190 |
| M i l l i m e t e r | | | | | | |
| 4 | 75 | 90 | 140 | 125 | 145 | 180 |
| 7 a | 285 | 335 | 390 | 460 | 540 | 620 |
| 9 | 440 | 495 | 590 | 710 | 800 | 960 |
| Immersion ¹ / ₁₂ | 490 | 600 | 690 | 790 | 980 | 1120 |

Welche Reagentien und Utensilien zu einer mikroskopischen Analyse des Harnes notwendig sind, ist aus dem nächsten Abschnitte „Reagentien“ ersichtlich.

Will man die Sedimente für spätere Untersuchungen aufbewahren, so setzt man dem Harn einige Tropfen Chloroform oder Formalin zu. Sehr gut ist zu dem Zwecke auch Thymol.

Darstellung der Dauerpräparate.

Um Dauerpräparate anzufertigen, zeichnet man sich auf ein steifes Kartonpapier den Abriß des Objektträgers,¹⁾ verbindet die

¹⁾ Die zweckmäßigsten Objektträger sind die zum kleinen englischen Format (76 mm Länge und 26 mm Breite) geschnittenen schon aus dem Grunde, weil die verschiedenen Mappen und Präparatenetuis für diese Größe gearbeitet sind.

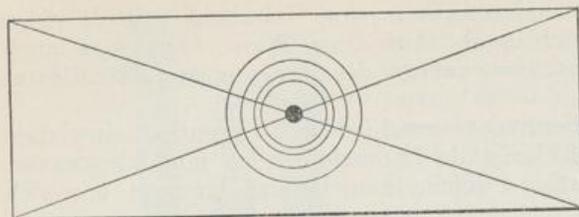


Abb. 3.
Matrize zur Anfertigung der Dauerpräparate.

gegenüberliegenden Ecken mit zwei sich kreuzenden Linien und gewinnt somit das Zentrum (Abb. 3). Dieses wird mit einem großen Punkte markiert. Die derart hergestellte „Matrize“ wird bei der Bereitung von Dauerpräparaten als Unterlage benützt.

Zum Einschlusse von Harnsedimenten benützen wir seit Jahren mit Erfolg eine mit Thymol versetzte Glyzeringelatine (siehe Reagentien).

Folgende Methode hat sich bei der Anfertigung von solchen Dauerpräparaten sehr gut bewährt: Nach dem Absetzen des Harnes wird der obenstehende Harn vorsichtig abgegossen, das Sediment ausgeschleudert, darauf wieder der überstehende Harn behutsam soweit als möglich entfernt und dem Sedimente etwa das doppelte Volum einer durch Eintauchen in warmes Wasser flüssig gemachten Glyzeringelatine zugesetzt.¹⁾

Hierauf wird die Gelatine mit dem Sedimente durch Rollen (nicht Schütteln, da sonst zu viel Luftblasen hineinkommen) innig vermengt.

Nach dem Durchmengen liefert ein kleiner, mit einer etwas erwärmten Pipette entnommener, auf ein Objektglas gebrachter und mit einem ebenfalls erwärmten Deckgläschen bedeckter Tropfen ein Dauerpräparat, während die in der Epruvette gebliebene Gelatine zu jeder Zeit zur Anfertigung von weiteren Dauerpräparaten verwendet werden kann.

Man kann jedoch auch in einer anderen Weise vorgehen: Die fertige Glyzeringelatine (siehe Reagentien) wird in flüssigem Zustande in eine flache Schale — am besten eignen sich dazu die sogenannten „Petri-Schalen“ mit vollkommen flachem Boden — gegossen, so daß eine etwa 2—3 mm hohe Schichte entsteht, und darauf erstarren gelassen.

Die erstarrte Gelatine wird nun mit Hilfe eines Lineales in kleine Würfel geschnitten und mittels des Deckels vor dem Staube aufbewahrt.

Bei etwas Übung läßt sich leicht ein für eine bestimmte Deckgläschengröße passendes Würfelchen herausfinden.

Ein solches Würfelchen wird in die Mitte des Objektträgers gelegt, bis zur Verflüssigung leicht erwärmt und darauf mittels einer schwach erwärmten Präparierspatel etwas von dem Sedimente sachte hineingerührt.

¹⁾ Glyzeringelatine, welche zu häufig andauernder Hitze ausgesetzt wurde, wird in den sogenannten β -Leim verwandelt und ein solcher wird beim Erkalten nicht mehr fest.

Zum Schlusse wird das Präparat mit einem runden, ebenfalls schwach erwärmten Deckgläschen bedeckt und durch schwachen Druck mittels einer Präpariernadel eine gleichmäßige Ausbreitung der Gelatine zwischen dem Objektträger und dem Deckgläschen bewirkt.

Es geschieht nicht selten, daß trotz sorgfältiger Präparation einige Luftbläschen in das Präparat gelangen. Diese können durch Erwärmen des Präparates und Andrücken des Deckgläschens zumeist beseitigt werden. Bei selteneren Präparaten ist es jedoch am besten, wenn man auf das Beseitigen der Luftbläschen — um das Präparat nicht zu verderben — Verzicht leistet.

Die Glyzeringelatine als Einschlußmittel ist natürlich nur für solche Körper geeignet, welche sich darin nicht auflösen, so wie: Harnsäure, harnsaurer Ammon, Oxalsaurer Kalk, kohlen-saurer und phosphorsaurer Kalk, phosphorsaure Ammonmagnesia sowie die amorphen Phosphate Leuzin, Tyrosin, Cholestearin, Farbstoffe, Fett, Epithelien, Blut, Eiter, Spermatozoiden, Gewebsbestandteile sowie sämtliche Verunreinigungen etc.

Nicht geeignet ist dieses Verfahren zum Einschlusse von harnsaurem Natrium (amorphe Urate), Hippursäure, Zystin u. dgl.

Die organisierten Gebilde können auch in gefärbtem Zustande eingeschlossen werden. Dies gilt besonders für die Epithelien oder Zylinder, welche letztere in ungefärbtem Zustande durch das starke Lichtbrechungsvermögen der Glyzeringelatine an Schärfe einbüßen.

Um die morphotischen Elemente des Harnsedimentes zu färben, kann man folgendermaßen verfahren:

Der zum Ausschleudern bestimmte Harn wird mit einigen Tropfen verdünnter Kalilauge schwach alkalisch gemacht und mit einigen Tröpfchen des Löfflerschen Reagens (siehe Reagentien) versetzt. Ebenso gut kann eine beliebige andere Anilinfarbstofflösung benützt werden.

Darauf wird der Harn ausgeschleudert, der Harn von dem Sedimente abgossen, letzteres mit Wasser versetzt, umgeschüttelt und diese Prozedur 2—3mal wiederholt, bis sich das Wasser nicht mehr färbt.

Das so gefärbte Sediment wird in der oben angegebenen Weise eingeschlossen.

Die in Glyzeringelatine eingeschlossenen Präparate benötigen eigentlich anfangs gar keinen Verschuß, da das Deckgläschen nach dem Erstarren der Gelatine auf dem Objekte festhält. Nachdem sich jedoch die Deckgläschen solcher Präparate nach längerer Aufbewahrung stark beschlagen, erscheint es sehr zweckmäßig, sie mit einem Lackringe zu versehen.



Abb. 4.

Lackringmaschine.

Zu diesem Zwecke verwendet man eine sogen. „Lackringmaschine“ (Abb. 4), welche eine sehr gut zentrierte, an der unteren Seite im Zentrum mit einem Stifte versehene Scheibe darstellt, die sich in einem Gehäuse ruhig und regelmäßig drehen kann.

Auf der oberen Seite der Scheibe ist das Zentrum bezeichnet; um dasselbe befinden sich in gleichen Entfernungen konzentrische Ringe, welche den einzelnen Deckgläschengrößen entsprechen; auf der Scheibe sind noch zwei Klammern zum Festhalten des Objektträgers angebracht.

Der Verschluss des Präparates wird am besten mittels Eisenlack oder Asphaltlack in folgender Weise bewirkt:

Das Präparat wird auf der Scheibe genau zentriert, mittels der Klammervorrichtung befestigt, so daß sich der Rand des Deckgläschens mit einer Kontur der konzentrischen Ringe vollkommen deckt.

Darauf wird die Scheibe mit dem Mittelfinger der linken Hand an dem Rande rasch zum Drehen gebracht und nun ein kleiner spitzer, in mäßig verdünnten Lack¹⁾ getauchter Pinsel nicht steil, sondern schräg wie ein Federhalter auf den Rand des Deckgläschens derart aufgestellt, daß etwa die eine Hälfte des Pinsels auf dem Rande des Gläschens, die andere auf den Objektträger zu ruhen kommt. Der Pinsel wird an einer Stelle festgehalten (ohne daß sich dabei die Hand rührt) und die rotierende Scheibe macht den Ring selbst. Nach kurzer Übung gelingt es, vollkommen tadellose Ringe herzustellen.

Die Ringe trocknen sehr rasch; man kann in den folgenden Tagen nochmals neue auftragen, bis das Präparat vollkommen eingeschlossen ist, was sich daraus erkennen läßt, daß das gegen Licht verkehrt gehaltene Präparat am Deckglasrande keine lichtereren Linien zeigt.

Soll im Präparate irgend ein kleines, besonders wichtiges Objekt rasch wieder zu finden sein, so muß die Stelle, wo es liegt, markiert werden. *Vescovi* hat folgendes Verfahren hierfür vorgeschlagen: Auf dem Objektstisch des Mikroskopes werden (Abb. 5) zwei Paare von aufeinander senkrecht stehenden Linien angebracht, am besten eingeschnitten und mit weißer Farbe ausgefüllt. Das aufzusuchende Objekt wird genau in die Mitte des Gesichtsfeldes eingestellt, der Objektträger mit Klammern festgehalten und entsprechend den eingeritzten Strichen am Objektstisch korrespondierende zarte Linien mit Tinte eingezeichnet. Durch Anbringen solcher Linien mit verschiedenen Tinten können in ein und demselben Präparate auch mehrere Objekte markiert werden.

¹⁾ Der Lack soll etwa die Konsistenz des Honigs besitzen. Zu dünnflüssiger Lack zerfließt leicht, zu dicker fließt dagegen nicht genug schnell vom Pinsel ab.

Eine andere Vorrichtung zum Zwecke des Wiederfindens eines Objektes ist der sogenannte Objektmarkierer (Abb. 6).

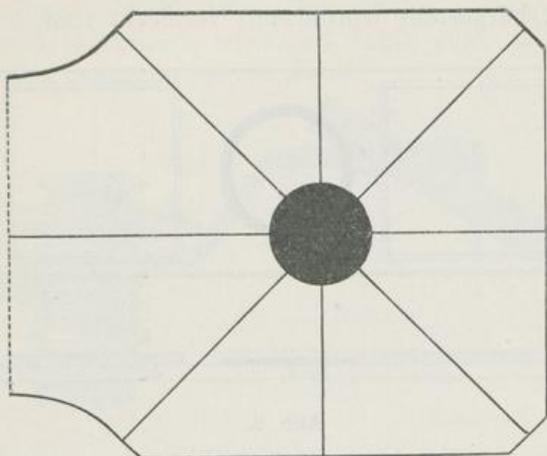


Abb. 5.

Die Einteilung des Objektisches nach de Vescovi.

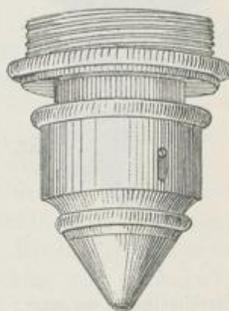


Abb. 6.

Objektmarkierer von Kloene nach Zimmermann.

Derselbe wird an die Stelle eines momentan nicht nötigen Objektivs am Revolver angeschraubt. Nachdem nun das gewünschte Objekt genau in die Mitte des Gesichtsfeldes gebracht wurde und der Objektträger mit Klammern festgehalten ist, wird der Revolver derart gedreht, daß oberhalb des Präparates der mit Farbe befeuchtete Objektmarkierer zu stehen kommt. Wenn man nun den Tubus senkt, so berührt der Markierer das Deckgläschen und hinterläßt darauf einen kleinen Ring, von welchem das gewünschte Objekt umrandet wird. Eine Beschädigung des Objektes ist nicht zu befürchten, da die Spitze des Markierers beweglich ist und bei dem leisesten Drucke gehoben wird. Für solche Präparate, bei deren Untersuchung Zedernöl angewendet wird, kann der soeben beschriebene Markierer nicht verwendet werden, da durch das Zedernöl die Ringe weggewischt werden. Für solche Präparate ist dann ein Markierer mit Diamantspitze zu empfehlen (Abb. 7).

Schließlich kann man auch ohne Markierer, allerdings nicht so präzise, das gewünschte Objekt folgenderweise markieren: Das Objekt wird genau in die Mitte des Gesichtsfeldes eingestellt und der Objektträger mit Klammern festgehalten. Darauf wird nach Entfernung von Objektiv und Okular mit der Feder die Mitte des Gesichtsfeldes mit einem kleinen Kreis umringt, während das Auge nun durch den leeren Tubus blickt.

Bei den provisorisch bereiteten Präparaten pflegt man an der Seite des Objektträgers eine Etikette anzubringen, an welcher verschiedene Notizen (Art des Präparates sowie nähere Angaben über das Sediment, Datum, wann das Präparat hergestellt wurde etc.) vermerkt sind.

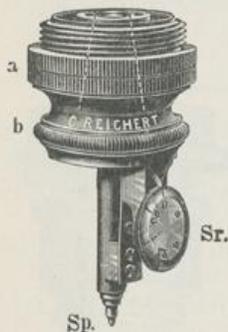


Abb. 7.
Markierapparat mit einer
Diamantspitze.

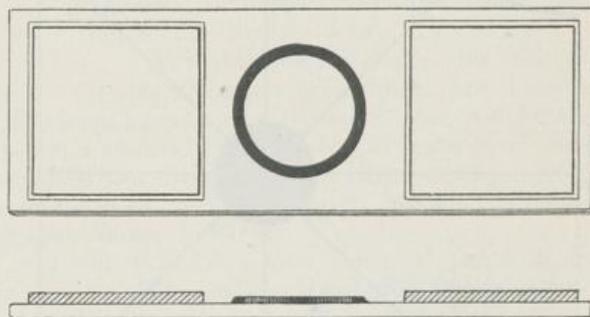


Abb. 8.
Fertiges Dauerpräparat.

Bei den fertiggestellten Präparaten (Abb. 8) ist es empfehlenswert, auf beiden Seiten des Objektträgers etwa 1 mm dicke Kartonstücke von der Breite des Objektträgers anzukleben und entweder auf diese Notizen unmittelbar oder auf Etiketten geschrieben anzubringen. Solche Schutzleisten aus Kartonpapier haben den Vorteil, daß die Präparate nötigenfalls direkt aufeinander gelegt werden können ohne beschädigt zu werden. Zum Aufkleben von solchen Schutzleisten ist am geeignetesten Fischleim (Syndetikon), weniger geeignet ist Lack und ungeeignet Gummi.

Die fertigen Präparate pflegen in Kassetten verschiedener Modelle aufbewahrt zu werden; die Wahl solcher hängt ausschließlich von dem Geschmacke des einzelnen ab.

Eine Sammlung von Harnsedimenten und Harnprodukten ist zur Orientierung sehr empfehlenswert und es ist nicht schwer, sich mit der Zeit eine solche Sammlung herzustellen.

Das Zeichnen.

Das Zeichnen ist das wichtigste Hilfsmittel bei allen mikroskopischen Beobachtungen, es schützt vor flüchtiger Betrachtung und sichert die Gründlichkeit der Untersuchung.

Die Bilder, welche uns die Harnsedimente liefern, sind derart einfach, daß sie ein jeder, selbst wenn er kein geübter Zeichner ist, entwerfen kann.

Für solche, welche gar kein Zeichentalent besitzen, wird ein Zeichenapparat recht gute Dienste leisten.

Ein besonderer Vorteil der mittels eines Zeichenapparates aufgenommenen Bilder beruht darauf, daß das Bild wirklich in der natürlichen Größe entworfen wird und daher auch nachträglich auf dem Papiere selbst gemessen werden kann.



Abb. 9.

Neuer Zeichenapparat von Reichert.
(Zirka $\frac{1}{2}$ nat. Größe.)

Zeichenapparate gibt es eine ganze Menge und es soll die Wahl eines solchen jedem überlassen werden.

Der in unserer Abbildung 9 dargestellte Zeichenapparat von Reichert ist für unsere Zwecke sehr geeignet.

Eine Gebrauchsanweisung ist beigegeben. Nur soviel soll gesagt

werden, daß sich zum Zeichnen am besten ein vollkommen glattes weißes oder graues Kartonpapier eignet. Die Bleistifte sollen hart und scharf zugespitzt sein.

Das Messen der Präparate.

Um die organisierten Gebilde des Harnsedimentes studieren zu können, ist mitunter das Messen derselben erforderlich.

Dasselbe wird am einfachsten mittels eines Mikrometerokulares vorgenommen. Bei den Mikrometerokularen neuester Konstruktion ist die Augenlinse durch eine sogenannte Schneckenbewegung drehbar, wodurch die korrekte Einstellung der Teilung für jedes Auge ermöglicht ist.

Als Einheit für die mikroskopischen Messungen dient ein Tausendstel eines Millimeters (0.001 mm) oder ein Mikron und wird mit dem Zeichen „ μ “ signiert.

Die Mikrometerwerte für einzelne Objektive werden stets von dem Fabrikanten bekanntgegeben.

Diese betragen z. B. bei der Firma C. Reichert für:

- Objektiv Nr. 1 = $39\ \mu$
- Objektiv Nr. 4 = $11\ \mu$
- Objektiv Nr. 7 = $2.7\ \mu$
- Immersion $\frac{1}{12}$ = $1.8\ \mu$

Alle Messungen müssen stets bei derselben Tubuslänge (die Angaben beziehen sich auf eine solche von 160 mm = etwa halb ausgezogener Tubus) ausgeführt werden.

Beispiel: Unter dem Mikroskope befindet sich ein weißes Blutkörperchen (Leukocyt). Die Messung wird vorgenommen mit dem Objektive 7, bei dem ein Teilstrich des Mikrometers 2.7μ beträgt.

Das Leukocyt mißt 5 solche Teilstriche.

$$2.7 \times 5 = 13.5 \mu.$$

Es ist also fast 14μ breit.

Reagentien und Utensilien,

welche für die mikroskopische und mikrochemische Harnanalyse nötig sind.

Reagentien und Utensilien.¹⁾

Äther.

Ätzkalilösung.

Alkohol, konzentrierter.

Ammoniak, 10%.

Asphaltlack (zum Verschließen von mikroskopischen Präparaten).

Zedernöl (für die Immersion).

Chloroform.

Entfärbungsflüssigkeit (für bakteriologische Untersuchungen:
 2% HNO_3 in 70% Alkohol).

Essigsaures Natron.

Essigsäure, konzentrierte.

Glyzeringelatine zum Einbetten von Harnsedimenten: 10 g farblose Gelatine werden in 50 cm^3 Wasser aufgeweicht und mit Glycerin



Abb. 10.
Stiftfläschchen.



Abb. 11.
Tropffläschchen.

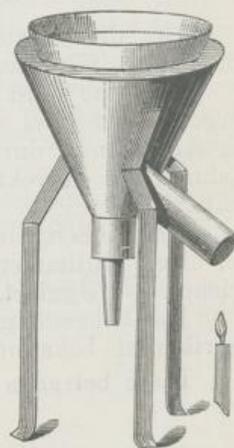


Abb. 12.
Heißwassertrichter.

¹⁾ Die Reagentien werden am besten in kleinen Stiftfläschchen (Abb. 10) oder Tropffläschchen (Abb. 11) aufbewahrt.