

die Mekonsäure als Magnesiumsalz (in dem Filtrerrückstande sind die etwa vorhandenen Alkaloide enthalten). Einen Teil des Filtrats mischt man in einem Reagiercylinder mit einem gleichen Volumen verdünnter Ferrichloridlösung (20 Tropfen konz. Ferrichloridlösung in 10 g Wasser), einen andern Teil tropft man auf Ferrichloridpapier.\*) Hier wie dort wird sich die rote Farbenreaktion einstellen, welche durch stark verdünnte Schwefelsäure (1 Säure in 10 Wasser) nicht zerstört wird und auch durch Zusatz von verdünntem Goldchlorid nicht verschwindet. Die Gegenwart von Oxalsäure ist störend und müsste dieselbe vorkommenden Falls dadurch beseitigt werden, dass man an Stelle der Magnesia ein Gemisch von Magnesia und Gipspulver anwendet. Husemann giebt folgendes Verfahren an („Die Pflanzenstoffe“, 1871): Man extrahiert das Objekt mit schwach salpetersäurehaltigem Weingeist, destilliert von dem erhaltenen Auszuge nach Zusatz von etwas Wasser den Weingeist ab, fällt die rückständige Flüssigkeit mit Bleizucker, filtriert den die Mekonsäure enthaltenden Niederschlag ab (das Filtrat enthält die etwa vorhandenen Alkaloide), reinigt ihn durch Behandlung mit konz. Essigsäure, welche mekonsaures Blei nicht löst, wäscht ihn sorgfältig aus und zerlegt ihn unter Wasser mit Schwefelwasserstoff. Die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit wird, um jede Spur von Essigsäure zu entfernen, in gelinder Wärme vollständig zur Trockene verdunstet und die heiss bereitete wässrige Lösung des Rückstandes nach sorgfältiger Neutralisation mit Ammoniak mittelst Ferrichlorid geprüft etc. Im übrigen vergl. auch unter Opium.

**Milchsäure**, *Acidum lacticum*,  $2\text{HO}, \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_4$  oder  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ . Man bezeichnet mit diesem Namen in der Regel die Gährungsmilchsäure oder Äthylidenmilchsäure, die durch einen besonderen Gährungsakt\*\*) aus Milch und Rohrzucker, Gummi, Stärke bei Gegenwart von Eiweisskörpern (namentlich Kasëin) entsteht. Sie findet sich infolge dessen in der sauren Milch, im Magensaft, im Sauerkraut, sauren Gurken u. s. w. Eine besondere Modifikation dieser Milchsäure ist die sogen. Fleisch- oder Paramilchsäure, die sich vorzugsweise in der Fleischflüssigkeit, sodann aber auch in der Ochsen-galle und anderen tierischen Flüssigkeiten, sowie im Liebig'schen Fleischextrakt, aus welchem sie auch dargestellt wird, vorfindet. Der Unterschied zwischen beiden Säuren besteht im

\*) Ferrichloridpapier wird dargestellt durch Tränken von Filtrierpapier mit einer Mischung aus 1 Teil Ferrichlorid und 10 Theilen destilliertem Wasser. Das Papier wird an einem finstern Orte getrocknet. Dasselbe ist nur gelblich gefärbt.

\*\*) Die sogenannte „Milchsäuregähung“ wird bedingt durch die Gegenwart eines gewissen organisierten Fermentes und findet zwischen einer Temperatur von 35 bis 40° statt; der Gährungsakt wird aufgehoben durch freie Säure, beginnt aber von neuem, wenn die freie Säure durch Alkalien neutralisiert wird.

wesentlichen in verschiedenem optischen Verhalten derselben; die Gährungsmilchsäure ist nämlich inaktiv, die Fleischmilchsäure dreht die Polarisationsebene nach rechts.

Die reine Milchsäure bildet eine farb- und geruchlose, sehr saure, sirupdicke Flüssigkeit, welche nicht krystallisierbar ist, sich mit Wasser, Alkohol und Äther in jedem Verhältnis mischen lässt und damit klare Lösungen giebt (die ihr ähnliche Glycerinsäure ist in Äther unlöslich). In Chloroform ist dieselbe nur wenig löslich. — Für sich ist die Milchsäure nicht flüchtig, beim Erhitzen jedoch, oder auch beim Kochen mit Schwefelsäure, giebt sie Wasser aus und bildet Anhydrid, das sich bei 260° unter nochmaliger Wasserabgabe in Laktid verwandelt. Dieses kann durch Destillation gesammelt und durch Kochen mit Alkalilösung wieder in Milchsäure verwandelt werden. — Die Milchsäure giebt nur sehr wenig charakteristische, meist negative Reaktionen. Bleiacetat giebt keine Fällungen (Unterschied von der Äpfelsäure), auch nicht auf nachherigen Zusatz von Ammoniak (Unterschied von Glycolsäure). — Sie hindert die Fällung der Ferrisalze durch Alkalien nicht, reduziert auch kalische Kupferlösung nicht, dagegen leicht Kaliumpermanganat in saurer und alkalischer Lösung (in alkalischer Lösung bildet sich dabei unter Abscheidung von Manganhyperoxyd Oxalsäure). — Bei der Oxydation mit Chromsäuremischung entsteht neben Kohlendioxyd Essigsäure.

Die Salze der Milchsäure oder Laktate sind in Wasser löslich. Das Kalklactat löst sich in 9½ Teile kaltem, leicht in kochendem Wasser und in Weingeist (glycerinsaurer Kalk ist nicht in Weingeist löslich); das Magnesiumsalz ist in 15 Teilen kaltem Wasser löslich, aber unlöslich in wasserfreiem Weingeist; das Zinksalz in 60 Teilen kaltem und 6 Teilen kochendem Wasser, aber in wasserfreiem Weingeist beinahe unlöslich (Zinkparalaktat ist dagegen in 6 Teilen kaltem Wasser und in 3 Teilen Weingeist löslich). Das Bleilaktat ist in Wasser und Weingeist löslich, selbst nicht unlöslich in Äther (Bleiglycerinat ist schwer in kaltem Wasser löslich).

Behufs der Abscheidung der Milchsäure wird die mit Schwefelsäure stark angesäuerte und durch Kochen und Filtrieren von Albuminstoffen befreite Flüssigkeit fast zur Sirupdicke eingedampft, mit 90 proz. Weingeist durchmischt, nach mehreren Stunden filtriert, das Filtrat wiederum auf ein geringes Volum eingeeengt und nach dem Erkalten mit einem Gemisch aus 1 Teil Weingeist und 5 Teilen Äther mehrmals ausgeschüttelt. Der dekantierte ätherische Auszug wird filtriert, nach Verdunstung des Äthers mit angefeuchtetem Bleihydrokarbonat (Bleiweiss) und etwas Wasser gemischt, digeriert, das Ganze auf ein Filter gebracht, mit heissem Wasser ausgewaschen, das Filtrat samt Waschwasser mit Schwefelwasserstoff behandelt und nach Beseitigung des Schwefelbleis zur Sirupdicke eingeeengt, mit weingeisthaltigem Äther aufgenommen, wenn nötig filtriert und, falls die so

result  
lung  
Besti  
Zusta  
auf e  
des I  
oder,  
Schw  
übers  
und  
nach.  
einge  
Wass  
dem  
Äther  
laktat  
Magn  
0,89  
entsp

Eing  
liche  
schm  
erker  
auftr  
darab  
und  
eines  
beim  
breit  
konz  
wäss  
noch  
einer  
getri

man  
oxyd  
Rück  
hint  
etwa  
süss

NaO  
men

resultierende Säure sich nicht genügend rein erweisen sollte, die Behandlung mit Bleiweiss und Schwefelwasserstoff wiederholt. — Eine weitere Bestimmungsmethode besteht darin, dass man die, die Milchsäure in freiem Zustande oder in Form eines Laktates enthaltende, durch Abdampfen auf ein geringes Volum gebrachte Flüssigkeit mit einer zur Zersetzung des Laktates gerade ausreichenden Menge von Schwefelsäure versetzt oder, falls die Milchsäure in freiem Zustande vorliegt, direkt mit etwas Schwefelsäure ansäuert. Das so erhaltene Gemisch versetzt man mit überschüssigem Baryumkarbonat, erwärmt auf dem Wasserbade, filtriert und wäscht den Barytrückstand auf dem Filter gut mit heissem Wasser nach. Filtrat und Waschwasser werden nun zur dünnen Sirupkonsistenz eingeengt und mit einer Mischung von 1 konzentrierter Schwefelsäure, 1 Wasser, 2 Weingeist und 10 Äther gehörig durchgeschüttelt. Die nach dem Absetzen abgehobene Ätherschicht hinterlässt beim Verdunsten des Äthers freie Milchsäure, die man entweder als Magnesium- oder als Zinklaktat, beide bei 100° getrocknet, zur Wage bringt. Das Gewicht des Magnesiumlaktats wird durch Multiplikation mit 0,8 auf Milchsäure, mit 0,8911 auf Milchsäurehydrat berechnet. Für das Zinklaktat heissen die entsprechenden Multiplikatoren 0,66612 und 0,7402.

Die Milchsäure des Handels, welche auch in die Pharm. Germ. Eingang gefunden hat, bildet eine klare, farblose, oder nur wenig gelbliche, geruchlose Flüssigkeit von Sirupkonsistenz und rein saurem Geschmack. Das spezifische Gewicht derselben beträgt 1,21 bis 1,22. Man erkennt sie als Milchsäure durch den beim Erwärmen mit Kaliumpermanganat auftretenden Geruch nach Aldehyd. Ihre Reinheit ergibt sich zunächst daraus, dass sie beim starken Erhitzen an der Luft anfangs verkohlt und beim weiteren Erhitzen mit leuchtender Flamme ohne Hinterlassung eines Rückstandes verbrennt. Ferner darf eine hinreichend reine Säure beim gelinden Erwärmen keinen an Fettsäuren erinnernden Geruch verbreiten; auch darf sich dieselbe beim Vermischen mit dem gleichen Volumen konzentrierter Schwefelsäure in keiner Weise färben. Die 10 prozentige wässrige Lösung derselben darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Baryumnitrat, Silbernitrat oder Ammoniumoxalat, sowie durch einen Zusatz von überschüssigem Kalkwasser (selbst nicht in der Wärme) getrübt werden.

Auf eine etwaige Beimischung von Glycerin wird geprüft, indem man die zu untersuchende Milchsäure mit einer reichlichen Menge Zinkoxyd auf dem Wasserbade nahezu zur Trockene verdampft und den Rückstand mit 3 Teilen absolutem Alkohol auszieht. Reine Milchsäure hinterlässt beim Verdampfen dieses Auszugs keinen Rückstand, während etwa zugegebenes Glycerin dabei hinterbleiben würde und durch seinen süßen Geschmack zu erkennen wäre.

Natriumlaktat, milchsaures Natrium, *Natrium lacticum*,  $\text{NaO}, \text{HO}, \text{C}_6\text{H}_7\text{O}_4$  oder  $\text{NaC}_6\text{H}_5\text{O}_3$ , ist auch schon vereinzelt als Medikament versucht worden und bildet in der Regel eine sirupartige, schwach