

schaffenheit; dieselbe dürfte aber für die bis jetzt gefundene Menge neben den anderen Chloriden nicht als eigenartig wirkend in Betracht kommen. Denn an ein Wasser mit 30 bis 100 g Chloriden pro Liter als solches dürfte sich weder Mensch noch Thier vergreifen, und wenn es um das 6 bis 20fache d. h. so weit verdünnt wird, dass ein solches Wasser allenfalls genossen werden kann, dürfte das Chlorbaryum im Verhältniss zu den anderen Chloriden keine specifisch giftige Wirkung mehr äussern. Auch wird sich das Chlorbaryum, wenn es mit schwefelsäurehaltigem Wasser zusammenkommt, alsbald zu schwefelsaurem Baryum umsetzen und als solches ausgeschieden werden.

Thatsächlich kommen in der Emscher, welche die obigen Grubenwässer aufnimmt, bei einem Gehalt von 3 bis 5 g Chloriden pro Liter noch Fische wie Hechte, Barsch, Weissfisch und Aal ebenso wie im barythaltigen Meerwasser fort.

Immerhin wird man bei Begutachtungen über Schädlichkeit von Grubenwässern gut thun, dieselben, wenn sie schwefelsäurefrei oder -arm sind, auch auf Baryt und Strontian zu untersuchen.

Zur chemischen Untersuchung der Zinkerze und der in der Zink-Industrie erzeugten Produkte.

Von

Dr. Franz Meyer.

Wenn ich in Folgendem die Methoden veröffentliche, nach welchen die in der Zink-Industrie sich häufig wiederholenden Bestimmungen von Zink und Schwefel hier ausgeführt werden, so geschieht dies in der Absicht, dadurch die in den Zinkhütten-Laboratorien thätigen Collegen zu veranlassen, auch ihrerseits die bei ihnen üblichen Arbeitsweisen mitzutheilen. Ein derartiger Austausch praktisch bewährter Untersuchungsverfahren würde zunächst dem Einzelnen die Möglichkeit bieten, sich durch Vergleichung der anderwärts ausgeübten Methoden mit den von ihm selbst gehandhabten diejenigen auszuwählen, welche bei einem nicht zu grossen Aufwand an Zeit die genauesten Resultate geben. Ferner würden derartige Veröffentlichungen dazu beitragen, eine einheitliche, für die Bewerthung der Erze bindende Methode der Zinkbestimmung einzuführen.

Der Wunsch nach einer Normalmethode wurde schon vor 2 Jahren von E. Probst

und V. Hassreidter (d. Z. 1892, 170) ausgesprochen, ohne dass Erfolge in dieser Richtung bis jetzt zu verzeichnen wären. Ich glaube nun, dass diese Angelegenheit dadurch am besten gefördert würde, wenn die an ihrer Lösung interessirten Chemiker ihre besonderen Erfahrungen in dieser Zeitschrift mittheilen würden. Auf alle Fälle würde so das Material zusammengetragen werden, welches dann später die geeignetste Grundlage für die Aufstellung einer Normalmethode abgeben würde. Möge daher mein Vorgehen zur regen Nachfolge Veranlassung geben!

A. Zur Untersuchung der Erze.

a) Zinkbestimmung. 0,5 g des feingepulverten, trocknen Erzes werden in einer kleinen Kochflasche gewöhnlicher Form mit 10 cc Königswasser ($1 \text{ HNO}_3 : 2 \text{ HCl}$) zuerst kalt, dann in der Wärme aufgeschlossen, die überschüssige Säure wird durch Abdampfen verjagt. Der Rückstand wird mit 10 cc Schwefelsäure ($1 \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ v. } 66^\circ \text{ B.} : 2 \text{ H}_2\text{O}$) aufgenommen, die Lösung zur Fällung des Bleis soweit eingedampft, bis sich der Kolben mit dicken weissen Dämpfen füllt. Nach dem Erkalten verdünnt man mit etwa 60 bis 80 cc heissen Wassers, gibt zur Fällung von Kupfer, Cadmium u. s. w. 10 cc Natriumhyposulfitlösung ($1 \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 : 8 \text{ H}_2\text{O}$) hinzu und kocht, bis die Flüssigkeit annähernd klar erscheint. Die Gangart, das Bleisulfat, die Sulfide und bei Blenden der ausgeschiedene Schwefel werden abfiltrirt, das Filtrat wird zur Oxydation des Eisens mit 5 cc Salpetersäure versetzt und so lange gekocht, bis sich der vom überschüssigen Natriumhyposulfit herrührende Schwefel zusammenballt, und die dadurch anfangs milchig getrübbte Flüssigkeit klar erscheint. Dann fällt man in derselben Eisen und Thonerde mit 30 cc Ammoniak (v. 22° B.), und wenn sie fast erkaltet, mit 20 cc Bromwasser das Mangan. Nach einigem Stehen wird das überschüssige Brom durch Kochen ausgetrieben, darauf in ein Batterieglas filtrirt. Kolben und Filter werden unvollständig ausgewaschen, der Rückstand auf dem Filter mit 5 cc Königswasser in den Kolben zurückgelöst, Eisen, Thonerde und Mangan mit 20 cc Ammoniak und 20 cc Bromwasser wie vorher gefällt, das Filtrat dem vorigen Filtrat zugefügt und das Ganze auf 500 cc gebracht.

Man lässt vortheilhaft über Nacht stehen und titirt am nächsten Tage aus einer in $1/10$ cc getheilten 50 cc-Bürette mit einer Schwefelnatriumlösung, von der 1 cc ungefähr 0,01 g Zink entspricht. Da diese Lösung sich sehr leicht verändert, muss vor jedesmaligem Ti-

triren ihr Werth festgestellt werden. Dies geschieht auf folgende Weise:

Eine dem Gehalt des Erzes annähernd entsprechende Menge chemisch reinen Zinks oder besten Zinkweiss wird mit 10 cc Königswasser in einem Batterieglas gelöst, die Lösung verdünnt, mit 20 cc Ammoniak versetzt und auf 500 cc aufgefüllt. Vortheilhaft bleibt auch diese Lösung, der „Titer“, über Nacht stehen.

Beim Titriren lässt man aus der Bürette etwas weniger von der Schwefelnatriumlösung in das Batterieglas fliessen, als voraussichtlich zur Erzielung der Endreaction erforderlich ist, rührt mit einem dünnen Glasrohr gut um, setzt mit dem Glasröhrchen einen Tropfen auf einen Streifen empfindlichen Bleipapiers, legt nach 4 Secunden um den Tropfen einen sich mit ihm vereinigenden Ring, lässt nach 8 Secunden das Ganze an dem Glasrohr in das Batterieglas zurückfliessen und wiederholt nach erneuertem Zusatz von Schwefelnatriumlösung und jedesmaligem guten Umrühren dies so oft, bis sich der innere Tropfen von dem äusseren Ring mit einem schwachen, aber deutlichen, braun gefärbten Rand abhebt.

Titler und Erzprobe werden stets doppelt eingewogen. Es geschieht dies nicht nur der Controlle wegen, sondern auch, weil es das Titriren erheblich erleichtert. Man braucht bei der ersten Probe nicht allzu vorsichtig zu sein mit dem Zusatz der Schwefelnatriumlösung, kann diese in 0,5 cc zugeben; bei der zweiten Probe stellt man dann innerhalb der letzten 0,5 cc die genaue Endreaction fest.

In dieser Form gibt die Schaffner'sche Methode gute Resultate. Als Beweis führe ich an, dass ich mit Herrn C. Zörnig in Köln, dem ich alle Einzelheiten verdanke, bis jetzt 167 Kaufsanalysen nach derselben getauscht habe, von denen nur 5 Anlass zu contradictorischen Analysen gegeben haben, und diese finden statt, wenn die Differenz grösser als 1 Proc. ist.

Enthält ein Erz das eine oder andere Metall nicht, so unterbleibt natürlich die für dessen Entfernung vorgesehene Operation.

b) Schwefelbestimmung in Blenden. Dieselbe wird nach der von Lunge (Z. anal. 19, 419) für Pyrite vorgeschlagenen Methode ausgeführt: 0,5 g der feingepulverten trocknen Blende werden in einem Kölbchen gewöhnlicher Form mit 10 cc rauchender Salpetersäure aufgeschlossen. Die bei schwefelreichen Blenden häufig eintretende Abscheidung von Schwefel kann man unter allen Umständen durch Hinzufügen von einigen Krystallen Kaliumchlorat verhindern. Hat die Einwir-

kung in der Kälte aufgehört, so dampft man fast zur Trockne, verjagt den letzten Rest Salpetersäure durch zweimaliges Abrauchen mit je 5 cc Salzsäure (v. 23° B.), verdünnt auf etwa 80 bis 100 cc, fällt mit 20 cc Ammoniak das Eisen, filtrirt und wäscht aus.

Das Filtrat wird, nachdem das überschüssige Ammoniak durch Kochen verjagt ist, mit 5 cc Salzsäure angesäuert und siedend heiss mit einer siedend heissen Chlorbaryumlösung gefällt. Das so niedergeschlagene Baryumsulfat setzt sich schnell ab und ist leicht zu filtriren.

B. Zur Untersuchung des Röstgutes.

a) Die Zinkbestimmung wird ausgeführt wie bei der Rohblende.

b) Zur Bestimmung des Schwefels werden 2 g abgewogen; sonst verfährt man, wie bei der Rohblende angegeben. Um das Auswaschen zu erleichtern, ist es gut, wenn man vor der Eisenfällung die am Boden des Kölbchens haftende Kieselsäure mit einem Glasstäbchen löst.

Bei den für die tägliche Controlle der Röstöfen vorzunehmenden Proben unterbleibt die Fällung mit Ammoniak. Um diese Bestimmungen von einem angelernten Gehülfen selbstständig ausführen lassen zu können, habe ich nachstehende Tabelle berechnet, deren Veröffentlichung für analoge Fälle vielleicht von Nutzen sein kann.

In der Rösthütte selbst überzeugt sich der Meister davon, ob die Röstpost zum Ziehen fertig ist, auf folgende Weise: Eine gemessene Menge des fein geriebenen Röstgutes wird in einem Kölbchen mit 10 cc einer Salzsäure von 11 bis 12° B. über der Flamme erwärmt, während ein mit einer neutralen oder schwach alkalischen Bleiacetatlösung durchfeuchteter Papierstreifen in dem mit dem Daumen lose geschlossenen Kolbenhals gehalten wird. An der mehr oder weniger starken Braunfärbung, welche der Papierstreifen nach einiger Zeit annimmt, erkennt man, ob die Post fertig geröstet ist.

C. Zur Untersuchung der Muffelrückstände.

a) Zur Zinkbestimmung wird 1 g eingewogen. Sonst verfährt man bei derselben wie bei der Rohblende.

b) Schwefelbestimmung: Einwage und Gang der Analyse wie beim Röstgut.

D. Zur Untersuchung des Rohzinks.

5 g der durch Bohren und nachheriges Zerschneiden der Bohrspähne aus den Platten gewonnenen Probe werden in verdünnter

Tabelle

zum directen Ablesen des einer gewogenen Menge Baryumsulfat entsprechenden Schwefelgehaltes in Procenten.

Bei einer Einwage von 2 g Substanz gultig fur Gehalter von 0,07 bis 5,00 Proc. S.

g Ba SO ₄	Proc. S	g Ba SO ₄	Proc. S	g Ba SO ₄	Proc. S	g Ba SO ₄	Proc. S	g Ba SO ₄	Proc. S	g Ba SO ₄	Proc. S
0,010	0,07	0,070	0,48	0,130	0,89	0,190	1,31	0,250	1,72	0,310	2,13
1	0,07	1	0,49	1	0,90	1	1,31	1	1,72	1	2,14
2	0,08	2	0,49	2	0,91	2	1,32	2	1,73	2	2,14
3	0,09	3	0,50	3	0,91	3	1,33	3	1,74	3	2,15
4	0,10	4	0,51	4	0,92	4	1,33	4	1,74	4	2,16
5	0,10	5	0,52	5	0,93	5	1,34	5	1,75	5	2,16
6	0,11	6	0,52	6	0,93	6	1,35	6	1,76	6	2,17
7	0,12	7	0,53	7	0,94	7	1,35	7	1,77	7	2,18
8	0,12	8	0,54	8	0,95	8	1,36	8	1,77	8	2,18
9	0,13	9	0,54	9	0,95	9	1,37	9	1,78	9	2,19
0,020	0,14	0,080	0,55	0,140	0,96	0,200	1,37	0,260	1,79	0,320	2,20
1	0,14	1	0,56	1	0,97	1	1,38	1	1,79	1	2,20
2	0,15	2	0,56	2	0,97	2	1,39	2	1,80	2	2,21
3	0,16	3	0,57	3	0,98	3	1,39	3	1,81	3	2,22
4	0,16	4	0,58	4	0,99	4	1,40	4	1,81	4	2,23
5	0,17	5	0,58	5	1,00	5	1,41	5	1,82	5	2,23
6	0,18	6	0,59	6	1,00	6	1,41	6	1,83	6	2,24
7	0,19	7	0,60	7	1,01	7	1,42	7	1,83	7	2,25
8	0,19	8	0,61	8	1,02	8	1,43	8	1,84	8	2,25
9	0,20	9	0,61	9	1,02	9	1,43	9	1,85	9	2,26
0,030	0,21	0,090	0,62	0,150	1,03	0,210	1,44	0,270	1,85	0,330	2,27
1	0,21	1	0,63	1	1,04	1	1,45	1	1,86	1	2,27
2	0,22	2	0,63	2	1,04	2	1,46	2	1,87	2	2,28
3	0,23	3	0,64	3	1,05	3	1,46	3	1,87	3	2,29
4	0,23	4	0,65	4	1,06	4	1,47	4	1,88	4	2,29
5	0,24	5	0,65	5	1,06	5	1,48	5	1,89	5	2,30
6	0,25	6	0,66	6	1,07	6	1,48	6	1,90	6	2,31
7	0,25	7	0,67	7	1,08	7	1,49	7	1,90	7	2,32
8	0,26	8	0,67	8	1,09	8	1,50	8	1,91	8	2,32
9	0,27	9	0,68	9	1,09	9	1,50	9	1,92	9	2,33
0,040	0,27	0,100	0,69	0,160	1,10	0,220	1,51	0,280	1,92	0,340	2,34
1	0,28	1	0,69	1	1,11	1	1,52	1	1,93	1	2,34
2	0,29	2	0,70	2	1,11	2	1,52	2	1,94	2	2,35
3	0,29	3	0,71	3	1,12	3	1,53	3	1,94	3	2,36
4	0,30	4	0,71	4	1,13	4	1,54	4	1,95	4	2,36
5	0,31	5	0,72	5	1,13	5	1,55	5	1,96	5	2,37
6	0,32	6	0,73	6	1,14	6	1,55	6	1,96	6	2,38
7	0,32	7	0,74	7	1,15	7	1,56	7	1,97	7	2,38
8	0,33	8	0,74	8	1,15	8	1,57	8	1,98	8	2,39
9	0,34	9	0,75	9	1,16	9	1,57	9	1,98	9	2,40
0,050	0,34	0,110	0,76	0,170	1,17	0,230	1,58	0,290	1,99	0,350	2,40
1	0,35	1	0,76	1	1,17	1	1,59	1	2,00	1	2,41
2	0,36	2	0,77	2	1,18	2	1,59	2	2,01	2	2,42
3	0,36	3	0,78	3	1,19	3	1,60	3	2,01	3	2,42
4	0,37	4	0,78	4	1,19	4	1,61	4	2,02	4	2,43
5	0,38	5	0,79	5	1,20	5	1,61	5	2,03	5	2,44
6	0,38	6	0,80	6	1,21	6	1,62	6	2,03	6	2,45
7	0,39	7	0,80	7	1,22	7	1,63	7	2,04	7	2,45
8	0,40	8	0,81	8	1,22	8	1,63	8	2,05	8	2,46
9	0,41	9	0,82	9	1,23	9	1,64	9	2,05	9	2,47
0,060	0,41	0,120	0,82	0,180	1,24	0,240	1,65	0,300	2,06	0,360	2,47
1	0,42	1	0,83	1	1,24	1	1,65	1	2,07	1	2,48
2	0,43	2	0,84	2	1,25	2	1,66	2	2,07	2	2,49
3	0,43	3	0,84	3	1,26	3	1,67	3	2,08	3	2,49
4	0,44	4	0,85	4	1,26	4	1,68	4	2,09	4	2,50
5	0,45	5	0,86	5	1,27	5	1,68	5	2,09	5	2,51
6	0,45	6	0,87	6	1,28	6	1,69	6	2,10	6	2,51
7	0,46	7	0,87	7	1,28	7	1,70	7	2,11	7	2,52
8	0,47	8	0,88	8	1,29	8	1,70	8	2,11	8	2,53
9	0,47	9	0,89	9	1,30	9	1,71	9	2,12	9	2,53

g Ba SO ₄	Proc. S	g Ba SO ₄	Proc. S	g Ba SO ₄	Proc. S	g Ba SO ₄	Proc. S	g Ba SO ₄	Proc. S	g Ba SO ₄	Proc. S
0,370	2,54	0,430	2,95	0,490	3,37	0,550	3,78	0,610	4,19	0,670	4,60
1	2,55	1	2,96	1	3,37	1	3,78	1	4,19	1	4,61
2	2,55	2	2,97	2	3,38	2	3,79	2	4,20	2	4,62
3	2,56	3	2,97	3	3,39	3	3,80	3	4,21	3	4,62
4	2,57	4	2,98	4	3,39	4	3,81	4	4,22	4	4,63
5	2,58	5	2,99	5	3,40	5	3,81	5	4,22	5	4,64
6	2,58	6	3,00	6	3,41	6	3,82	6	4,23	6	4,64
7	2,59	7	3,00	7	3,41	7	3,83	7	4,24	7	4,65
8	2,60	8	3,01	8	3,42	8	3,83	8	4,24	8	4,66
9	2,60	9	3,02	9	3,43	9	3,84	9	4,25	9	4,66
0,380	2,61	0,440	3,02	0,500	3,44	0,560	3,85	0,620	4,26	0,680	4,67
1	2,62	1	3,03	1	3,44	1	3,85	1	4,27	1	4,68
2	2,62	2	3,04	2	3,45	2	3,86	2	4,27	2	4,68
3	2,63	3	3,04	3	3,46	3	3,87	3	4,28	3	4,69
4	2,64	4	3,05	4	3,46	4	3,87	4	4,29	4	4,70
5	2,64	5	3,06	5	3,47	5	3,88	5	4,29	5	4,71
6	2,65	6	3,06	6	3,48	6	3,89	6	4,30	6	4,71
7	2,66	7	3,07	7	3,48	7	3,90	7	4,31	7	4,72
8	2,66	8	3,08	8	3,49	8	3,90	8	4,31	8	4,73
9	2,67	9	3,08	9	3,50	9	3,91	9	4,32	9	4,73
0,390	2,68	0,450	3,09	0,510	3,50	0,570	3,92	0,630	4,33	0,690	4,74
1	2,69	1	3,10	1	3,51	1	3,92	1	4,33	1	4,75
2	2,69	2	3,10	2	3,52	2	3,93	2	4,34	2	4,75
3	2,70	3	3,11	3	3,52	3	3,94	3	4,35	3	4,76
4	2,71	4	3,12	4	3,53	4	3,94	4	4,36	4	4,77
5	2,71	5	3,13	5	3,54	5	3,95	5	4,36	5	4,77
6	2,72	6	3,13	6	3,54	6	3,96	6	4,37	6	4,78
7	2,73	7	3,14	7	3,55	7	3,96	7	4,38	7	4,79
8	2,73	8	3,15	8	3,56	8	3,97	8	4,38	8	4,79
9	2,74	9	3,15	9	3,56	9	3,98	9	4,39	9	4,80
0,400	2,75	0,460	3,16	0,520	3,57	0,580	3,98	0,640	4,40	0,700	4,81
1	2,75	1	3,17	1	3,57	1	3,99	1	4,40	1	4,82
2	2,76	2	3,17	2	3,58	2	4,00	2	4,41	2	4,82
3	2,77	3	3,18	3	3,59	3	4,00	3	4,41	3	4,83
4	2,78	4	3,19	4	3,60	4	4,01	4	4,42	4	4,84
5	2,78	5	3,19	5	3,61	5	4,02	5	4,43	5	4,84
6	2,79	6	3,20	6	3,61	6	4,03	6	4,44	6	4,85
7	2,80	7	3,21	7	3,62	7	4,03	7	4,44	7	4,86
8	2,80	8	3,21	8	3,63	8	4,04	8	4,45	8	4,86
9	2,81	9	3,22	9	3,63	9	4,05	9	4,46	9	4,87
0,410	2,82	0,470	3,23	0,530	3,64	0,590	4,05	0,650	4,47	0,710	4,88
1	2,82	1	3,23	1	3,65	1	4,06	1	4,47	1	4,88
2	2,83	2	3,24	2	3,65	2	4,07	2	4,48	2	4,89
3	2,84	3	3,25	3	3,66	3	4,07	3	4,49	3	4,90
4	2,84	4	3,26	4	3,67	4	4,08	4	4,49	4	4,90
5	2,85	5	3,26	5	3,68	5	4,09	5	4,50	5	4,91
6	2,86	6	3,27	6	3,68	6	4,09	6	4,51	6	4,92
7	2,86	7	3,28	7	3,69	7	4,10	7	4,51	7	4,93
8	2,87	8	3,28	8	3,70	8	4,11	8	4,52	8	4,93
9	2,88	9	3,29	9	3,70	9	4,11	9	4,53	9	4,94
0,420	2,89	0,480	3,30	0,540	3,71	0,600	4,12	0,660	4,53	0,720	4,95
1	2,89	1	3,30	1	3,71	1	4,13	1	4,54	1	4,95
2	2,90	2	3,31	2	3,72	2	4,14	2	4,55	2	4,96
3	2,91	3	3,32	3	3,73	3	4,14	3	4,55	3	4,97
4	2,91	4	3,32	4	3,74	4	4,15	4	4,56	4	4,97
5	2,92	5	3,33	5	3,74	5	4,16	5	4,57	5	4,98
6	2,93	6	3,34	6	3,75	6	4,16	6	4,58	6	4,99
7	2,93	7	3,35	7	3,76	7	4,17	7	4,58	7	4,99
8	2,94	8	3,35	8	3,76	8	4,18	8	4,59	8	5,00
9	2,95	9	3,36	9	3,77	9	4,18	9	4,60		

Schwefelsäure ($1 \text{ H}_2 \text{ SO}_4 : 4 \text{ H}_2 \text{ O}$) gelöst. Findet keine Wasserstoffentwicklung mehr statt, so lässt man noch einige Zeit in der Wärme stehen und filtrirt dann vom ungelöst bleibenden Blei ab in einen 500 cc-Kolben. Nach dem Erkalten füllt man bis zur Marke auf, schüttelt gut um und nimmt für jede Zinkbestimmung 50 cc, entsprechend 0,5 g Rohzink, heraus, versetzt sie mit 10 cc Natriumhyposulfitlösung und behandelt sie weiter so, wie beim Roherz angegeben.

E. Zur Untersuchung des Zinkstaubs.

Zur Bestimmung des Gesamtzinkgehaltes verfährt man wie beim Erz. Seinen Gehalt an metallischem Zink, dessen Kenntniss in allen Fällen von Wichtigkeit ist, wo man ihn als Reduktionsmittel anwendet, bestimme ich mit dem von mir zu diesem Zweck construirten Apparat (S. 231 d. Z.).

F. Zur Untersuchung des Zinkweiss.

Die Zinkbestimmung ist ganz analog der beim Erz angegebenen.

Zinkhütte Hamborn (Rheinland).

nen zu können, welchem Zwecke die hierzu bestimmte Klammer recht gut dient. Die Länge des Schüttelweges ist durch eine Flügelschraube beliebig verstellbar. Auch ist der Apparat gut verwendbar, um Flüssigkeiten in Bädern bei bestimmten Temperaturen zu schütteln, welcher Fall wohl öfters in Frage kommt. Das Schüttelwerk ist auf einer gusseisernen Platte montirt und kann durch diese mittels Klammer oder Schrauben auf einen Tisch befestigt werden. Für wissenschaftliche Laboratorien dürfte dieser

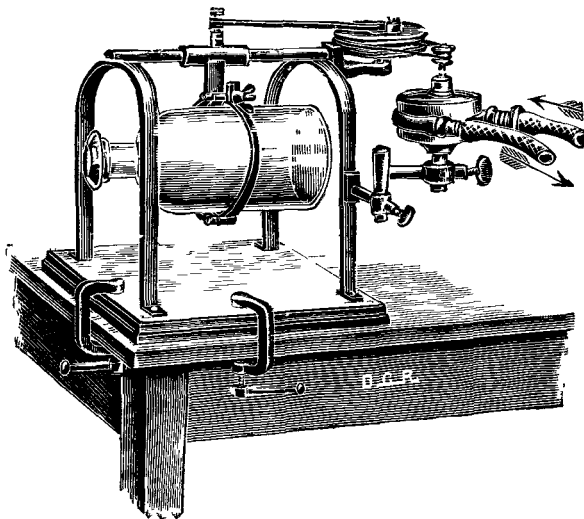


Fig. 134.

Über einige neue Laboratoriumsapparate.

Von

Dr. C. Mauil.

1. Schüttelwerk. Sehr oft ist der Anorganiker und Organiker in die Nothwendigkeit versetzt, Gemische von Flüssigkeiten o. dgl. zum Zweck der Analyse oder der Synthese unter heftigem, längerem Umschütteln auf einander einwirken zu lassen. Wohl hat man bisher schon die Kraft der Rabe'schen Turbine zum Treiben kleinerer Laboratoriumsapparate, die genanntem Zwecke dienen sollen, benützt, doch blieb die Leistung aller dieser Apparate weit hinter den Ansprüchen zurück, die man an dieselben stellen muss, wenn sich diese allgemeineren Eingang verschaffen sollen. Die mangelhafte Wirksamkeit der Schüttelvorrichtungen lag theilweise daran, dass sie auf einem ganz falschen Princip beruhen, theils, dass bei dem verlangten billigen Preise nicht die Rede sein konnte von einer guten Bearbeitung der einzelnen Theile.

Wie der Apparat wirken soll, geht aus der nebenstehenden Abbildung (Fig. 134) hervor; zu erwähnen wäre nur, dass diese Art des Gestelles gewählt wurde, um Gefässe jeder Form und Grösse leicht einspan-

Apparat vollkommen ausreichen; in Verbindung mit einer kleinen Rabe'schen Turbine bringt das Schüttelwerk z. B. 100 cc Benzol und 100 cc Wasser in 2 Minuten zur völligen Emulsion. Für die Technik — wo meistens grössere Turbinen zur Verfügung stehen — wird der Apparat in wenig modificirter Weise in grösseren Maassen ausgeführt und erfüllt seinen Zweck auch nicht weniger gut.

2. Verschlussvorrichtung für Flaschen. An Stelle der Verwendung von kostspieligen Druckflaschen und andererseits der durch einen Gummiring gedichteten Bierflaschen, die meistens sehr unsicher wirken, da der Gummi vielfach von den in der Flasche befindlichen Stoffen aufgelöst wird, bediene ich mich des nebenstehend skizzirten Verschlusses (Fig. 135). Derselbe passt auf alle gebräuchlichen Flaschengrössen mit Korkstopfen, mit flachen und hohen Glasstopfen. Mit Vortheil verwendete ich auch den Verschluss beim Schütteln in oben beschriebenem Schüttelwerk.

3. Waschvorrichtung. Die einfache und infolge dessen sehr verbreitete Darstellung von Bromwasserstoff aus Brom und rothem Phosphor leidet an dem Umstande, dass das Waschen des rohen Bromwasserstoffs in U-