

der ammoniakalischen Soole (als äusserste Grenze) zugelassen werden.

Die Erwärmung der Soole von 20° auf 43° erfordert stündlich $1173 \cdot 0,95 \cdot 23 = 25\,633$ W.-E., es sind also durch die Wasserkühlung stündlich $27\,367$ W.-E. wegzuführen. Hierzu werden 8 cbm Kühlwasser verwendet; dasselbe erfährt eine Temperatursteigerung von $27\,367 : 8000 = 3,5^{\circ}$, seine mittlere Temperatur im Apparate beträgt $\frac{1}{2}(20 + 23,5)^{\circ} = 21,75^{\circ}$ oder rund 22° und ist also gegen die zu kühlende Soole eine Temperaturdifferenz von $43^{\circ} - 22^{\circ} = 21^{\circ}$ vorhanden.

Setzt man den Wärmeübergang aus Soole in Wasser gleich demjenigen aus Wasser in Wasser, so kann man für jeden Grad Temperaturdifferenz und qm 200 W.-E. stündlich annehmen und beträgt demnach die nothwendige Kühlfläche $\frac{27\,367}{21 \cdot 200} = 6,5$ qm.

Der beschriebene Ammoniakabsorber hat $2,2$ m Durchmesser. Die Höhe des Kühlmantels beträgt 1 m, demnach beträgt die Kühlfläche $6,9$ qm. Die Gase müssen in der unteren Abtheilung eine Soolenhöhe von $0,3$ m, in jeder der beiden oberen Abtheilungen eine solche von $0,2$ m überwinden. Diese $0,7$ m Soolenhöhe entspricht etwa $0,84$ m Wassersäule. In Berücksichtigung der Widerstände, welche die Gase beim Durchgang durch die Verbindungsstutzen aus einer Abtheilung in die andere erfahren, sowie zur Abrundung wird der Gesamtwiderstand des Apparates zu 1 m Wassersäule angenommen.

Die mit $0,68$ Atm. abs. in den Ammoniakabsorber einströmenden Gase verlassen denselben, soweit sie nicht absorbiert werden, mit $0,58$ Atm. abs. und werden von der Vacuumpumpe angesaugt.

Die Vacuumpumpe. Nach vorstehender Entwicklung beträgt der Widerstand der Destillationsapparate

In den vier Destillirkesseln sammt Röhren	7,0 m
In der Destillirkolonne	1,0 -
In dem Kühler	0,2 -
In dem Ammoniakabsorber	1,0 -
Hierzu noch diverse Widerstände in Ventilen u. s. w.	0,8 -
Summa	10,0 m

welche 10 m Wassersäule entsprechen. Der Dampf soll beim Eintritt in den Wechsler $1,5$ Atm. abs. Spannung haben und herrscht dann im Saugrohr der Vacuumpumpe eine Spannung von $0,5$ Atm. abs. Die von der Pumpe weggedrückten Gase müssen, ehe sie in die Luft entlassen werden, noch einen Waschapparat und den Säurethurm durchziehen. Diese beiden Apparate verursachen

einschliesslich der Rohrreibung u. s. w. einen Widerstand von 2 m Wassersäule. Im Druckrohr der Pumpe muss also eine Spannung von $1,2$ Atm. abs. herrschen.

Die Menge der Gase, welche von der Pumpe bewältigt werden muss, hängt natürlich von dem dichten Zustand des ganzen Systems und von der Sorgfalt, womit dasselbe betrieben wird, ab. Bei gutem Zustand von Apparaten und Pumpe sowie pünktlichem Betrieb kann man beide Destillationssysteme mit einem in jeder Minute durchlaufenen Kolbenraum von 11 cbm betreiben, wobei die Spannung im Saugrohr $0,5$ Atm. abs. beträgt.

Die Grösse, der Dampfverbrauch und die Construction der Vacuumpumpe wird bei den Maschinen behandelt.

[Schluss folgt.]

Ein zuverlässiger Destilliraufsatz.

Von

Max Müller.

Wenn man, wie dieses z. B. bei der Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl der Fall ist, kleine Mengen Ammoniak aus Laugen, die durch Ätzkalki stark alkalisch gemacht sind, abzudestilliren hat, muss man natürlich Vorrichtungen treffen, die ein Überspritzen des fixen Alkalis verhindern. Die für diesen Zweck gebräuchlichen Destilliraufsätze erfüllen ihre Aufgabe bei ruhigem Gange der Destillation ohne Frage recht gut, aber wenn die Flüssigkeit im Kolben stürmisch oder stossweisesiedet, können doch leicht Flüssigkeitsantheile mit

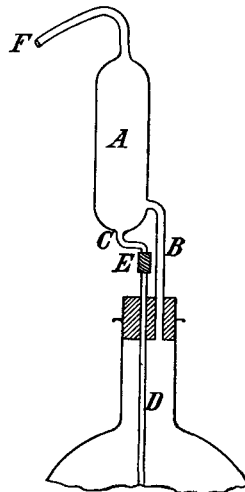


Fig. 111.

übergerissen werden. Jedenfalls hat man während der ja grösstentheils unbeaufsichtigt verlaufenden Destillation nicht das Gefühl der Sicherheit, dass bestimmt alles Spritzwasser zurückgehalten wird.

Als vor etwa zwei Jahren hier im Laboratorium eine grössere Anzahl von Stickstoffbestimmungen nach Kjeldahl ausgeführt werden mussten, construirte ich den nebenstehend abgebildeten Destilliraufsatz, welcher

absolut sicher alles Spritzwasser zurückhält, auch wenn die Destillation äusserst stürmisch und stossweise verläuft. Der Aufsatz wird mit Hilfe eines doppelt durchbohrten Gummistopfens auf dem Destillirkolben befestigt. Die Dämpfe treten durch das weite Rohr *B*, rechtwinklig zur Längsachse, in den Körper des Apparates *A*, der etwa 70 cc fasst, ein, verlieren hier die mitgerissene Flüssigkeit und gelangen durch *F* in den Kühler. Das Spritzwasser fiesst durch *C* in den Destillirkolben zurück. *C* steht mittels Gummischlauch *E* in Verbindung mit dem engen Glasrohre *D*, welches kurz über dem Boden des Destillirkolbens endigt.

Der beschriebene Apparat ist seit zwei Jahren hier im Gebrauch und hat sich durchaus bewährt.

Zu beziehen ist derselbe durch Alt, Eberhardt & Jäger, Ilmenau in Thüringen.

Braunschweig, Laboratorium für analytische und technische Chemie. Herzogl. techn. Hochschule.

Vorrichtungen zur ununterbrochenen fractionirten Destillation von Rohöl und ähnlichen Flüssigkeiten, wie auch zur Erzeugung von Gas aus Erdöl und seinen Derivaten.

Von

W. Schuchow und S. Gawrylow.

Das Erdöl oder die Erdölrückstände, welche durch *R* (Fig. 112) zufließen, werden mittels einer Pumpe *B* unter hohem Druck durch in einem Ofen eingemauerte Schlangen *d* getrieben, dort einer hohen Temperatur ausgesetzt. Je nach den Grössen der Röhren, aus welchen die Schlangen hergestellt sind, und je nach der Geschwindigkeit, mit welcher die Flüssigkeit diese Röhren durchströmt, wird sie entweder nur eine einfache Destillation durchmachen oder auch eine Zersetzung erleiden. Das Gemisch von Gasen, Dämpfen und von unverflüchtigter Flüssigkeit gelangt in ein cylindrisches Gefäss *A*; dort setzt sich die Flüssigkeit am Boden ab, die Gase und Dämpfe gelangen durch das Rohr *E* in die Fractionsvertheiler und Kühler. Die Wechsel *M* und *P* dienen zur Herstellung des gewünschten Druckes. Behufs Erzielung einer besseren Scheidung der Flüssigkeit von den Gasen und Dämpfen kann der Cylinder *A* mit irgend welchen gepulverten Stoffen, wie Gusseisenstücke, Koks u. dgl. gefüllt werden. Je nach dem

Zwecke der Destillation kann die sich setzende Flüssigkeit entweder durch das Rohr *D* und den Wechsel *P* einfach abgelassen werden oder mittels des Wechsels *Q* wieder zur Pumpe gelangen, wo sie sich mit dem frisch zufließenden Destillationsgut vermengt und nochmals durch die Schlangen getrieben wird. Man kann auch einen Theil der zu destillirenden Flüssigkeit direct in den Cylinder *A* laufen lassen, wo selbe zur Dephlegmation der gebildeten Dämpfe beitragen wird. Bei der Destillation schwer siedender Rohölsorten und Rückstände werden durch den Wechsel *t* in die Saugöffnung der Pumpe leichte Erdöldestillate, wie Gasolin, Benzin eingeleitet; diese vermengen sich in der Pumpe mit dem Destillationsgut und gelangen zusammen in die Schlangen, um einen entsprechenden Destillationsprocess durchzumachen. In Folge der fortwährenden Circulation wird die Bildung von Absätzen und Verkokung des Destillationsgutes an den Wänden verhindert.

Die Fractionsvertheiler bestehen aus einer beliebigen Zahl (je nach Anzahl der gewünschten Fractionen) von Cylindern *F*, welche auch beliebig gelegen sein können, müssen aber mit einander derart verbunden sein, dass die Destillatdämpfe immer in den Cylinder von unten einströmen und denselben oben verlassen. Die in den Cylinder *F* durch die Öffnung *h* gelangenden Gase und Dämpfe werden mittels der durch's Rohr *K*, *k* und Schlange *n* hineingeleiteten Flüssigkeit gekühlt. Die Flüssigkeit wird mittels der Brause *y* in die Dämpfe hineingespritzt und muss einen niedrigeren Siedepunkt besitzen als die zu condensirenden Dämpfe; also zum Verflüssigen von Petroleumdämpfen, welche einen Siedepunkt von über 100° aufweisen, wird als Kühlflüssigkeit Wasser benutzt. 1 k eingespritzten Wassers kann bei Verwandlung in Wasserdampf zum Condensiren von 8 k Petroleumdampf ausreichen. Die nicht condensirten Erdöldämpfe gehen mit dem Wasserdampf vermischt in einen weiteren Cylinder und werden einer neuerlichen Kühlung unterworfen. Dämpfe, welche in der Cylinderbatterie nicht condensirt werden konnten, gelangen aus dem letzten Cylinder durch's Rohr *E'* in das Gefäss *N*, wo selbe durch einen conischen Ansatz und mittels eines durch's Rohr *X* zugeführten Wasserstrahles endgiltig verflüssigt und durch das Rohr *m* weitergeleitet werden; das specifisch schwerere Wasser fliesst aus dem Rohre *S'* ab. Um eine stärkere Verflüssigung in den Kühlern zu erzielen, können die Cylinder *F* mit gepulvertem Materiale ausgefüllt werden.