

# 實驗室用管状薄膜式蒸发器\*

王 宪 楷

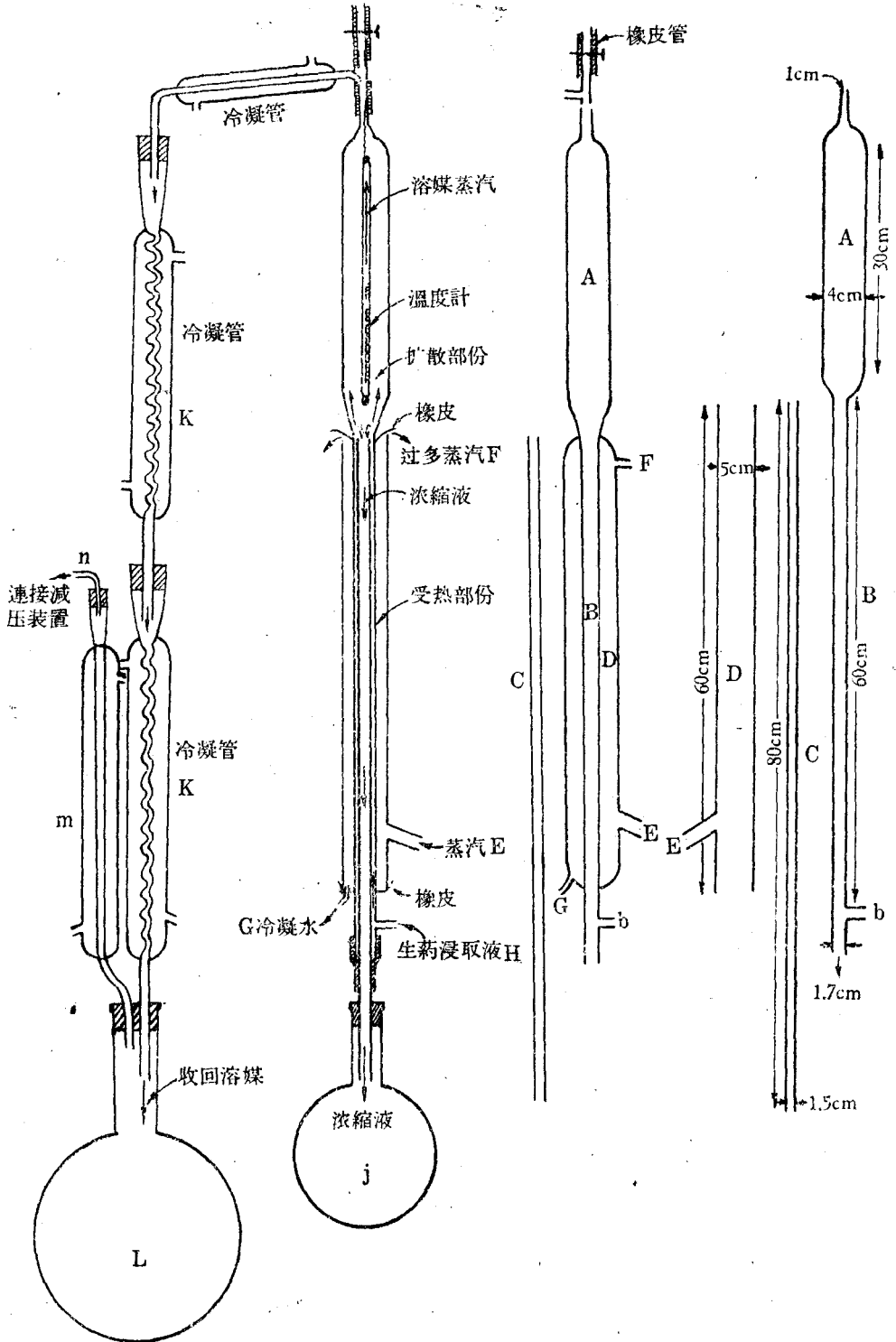
(四川医学院药系)

研究植物化学成分,在實驗室中常采用沙氏(Soxhlet)回流提取装置提取植物成分。这种装置对于采用低沸点的溶媒提取,颇为方便。湯騰汉等<sup>[1]</sup>曾設計將沙氏回流提取装置置于减压系統中,可以应用較高沸点的溶媒在低温进行回流提取,克服了沙氏提取器不便应用于較高沸点溶媒的缺点。但是提取液仍需較長時間貯存于受热器中,这是沙氏回流提取装置本身的特点。在研究植物化学成分的工作中,为了避免有些化学成分可因長時間受热分解破坏,常采用溶剂在室温渗漉,这种方法所得的浸液体积較大,需要在减压下蒸去溶媒,濃縮至小体积,以便后一步操作。但實驗室中常用的减压蒸发器,一般都是濃縮液貯存于受热器中,不能避免因長時間受热(虽在低温)引起化学成分分解的可能。1934年陈思义<sup>[2]</sup>曾設計實驗室用的薄膜蒸发器。在上述情况下,實驗室中需要一种濃縮浸取液的小型輕便的装置,要求在較低的温度下蒸出溶媒,同时更重要的受热時間需縮至最小限度,收回溶媒的效率又需較高。下面是为达到以上目的的装置(見下頁图)。

## 設 計

本装置在减压系統中进行,如图以硬玻璃作成装置中的各部分。C管从B管下端插入,两管上端平行,两管間有1mm空間,为浸液受热部分。B管下端用橡皮套上固定內管(C管)于B管上,使B管下端不致泄汽。內管C的下端直接插入一圓底烧瓶中(大小随濃縮液的多少而定),用橡胶塞固定。B管下端的支管b为进入浸液的入口,直接接上橡皮管,用螺絲夹控制流速。浸液自b进入B管,沿B管內壁及C管外壁間(1mm空間)上升进入B管。B管再由外壳D套上,D管下方E为蒸汽入口,G为凝縮水出口,D管上方F为剩余蒸汽出口。如此浸液进入B管时,立即受热,因B管与C管間距离只1mm,使浸液作成1mm厚的筒状薄膜,因而受热很快,再减压下,进入B管的浸液,几乎立刻达到沸騰,向上噴射进入扩散室(A)中,沿A管內壁作成薄膜扩散,溶媒蒸汽即沿A管上端进入冷凝装置K,冷凝溶媒流入L瓶中。m冷凝管是防止未被冷凝的溶媒蒸汽再度冷却用,m管口n連上减压装置如常法。当在B管受热,在A管扩散溶媒,随减压从上方进入冷凝装置后,濃縮液即于A室下方C管上端进入C管內,沿C管內壁流入j瓶中。如此达到收回溶媒濃縮浸液的目的。因受热部的浸液为1mm厚度的液筒,在减压下立刻沸騰进入扩散室如表1示,在B管受热部分受热的時間是很短暫的,每ml受热時間可降到1秒以下,即1ml浸液能在1秒以下的短吋中达到收回溶媒濃縮浸液的目的。

\* 1959年7月25日收到。



同时这种装置的蒸发部分,可以增加为若干套,连接于一个冷凝装置上或分别连接若干冷凝装置(若同时浓缩不同的样品浸液),并在冷凝装置与减压装置之间,装设一个 50 升以上容量的空瓶,如此可以克服快速大量进入浸液时所引起压力不恒定的现象。

表 1  
[样品为金錢草的 70% 酒精渗液]

	压 力 mmHg	温 度 (C)	流 速 (每1000ml需时) (分钟)	收回酒精容量 (%) <sup>*</sup>	每小时收回酒精 容量(ml)	每 ml 浸液受热 时间(秒)
1	4.5—5mm	45°±2°	4½'	11	1452	0.27
2	4.5—5mm	45°±2°	9'	16	1060	0.54
3	4.5—5mm	45°±2°	10'	18	1080	0.60
4	4.5—5mm	45°±2°	24'	38	950	1.44
5	4.5—5mm	55°±2°	8'	36	2272	0.43

\* 收回酒精量由样品浸液体积减去浓缩液的体积而得,因收回酒精部分挥发。

## 結 論 与 討 論

1. 本装置的特点,在使浸液蒸发时,受热的時間縮至最小限度,每 ml 浸液受热仅 0.27 秒或可更小,并在操作时可任意调节浸液流速,控制受热時間,调节蒸汽量控制温度,故温度尚可調至 45° 以下。装置各部密閉,在操作时是方便的。接头处用橡皮管使两玻璃管口距离只留 1mm 的缓冲空間,减压时不致因橡皮管閉合而影响压力。

2. 压力 4.5—5mm, 温度 45° ± 2°, 每小时每一支薄膜式蒸发管平均可收回酒精約 1000 ml(浸液为 70% 酒精)。温度升至 55° ± 2° 时,收回酒精量可增至 1 倍以上(2000ml 以上)。从收回酒精的数量上可以看出本装置可适合中小型工业生产上的需要。即增加本装置的蒸发部分,适当的与减压装置配合,即可以代用某些中小型工业生产上的减压浓缩器。

3. 本装置的缺点,在于取出浓缩液时必需将该蒸发管与减压装置用夹隔断,再将頂端橡皮管上夹子取开,使該管独立地恢复常压,再将收集浓缩液瓶;取下傾出浓缩液或再次浓缩,每次操作亦頗麻煩,留待以后改进。

注:本装置系本文著者 7 年前設計,经过几年来应用于自己工作中并屡加改进,与 7 年前所設計不同,在于扩散管 A 上端一側原加有一側管缓冲球泡,本系利用定氮仪器的一部分。今即增长扩散管 A,取消缓冲球泡。本文数据由赵同芳同志协作,特此附言致謝。

## 参 考 文 献

- [1] 朱元龙、徐择邻、刘宝善、湯騰汉,药学报, 1957, 6, 151.  
[2] 陈思义,中国化学会志, 1934, 2, 126 (英).

## A LABORATORY TABULAR FILM-TYPE EVAPORATOR

WANG HSIEN-KAI

(*Szechuan Medical Institute, Chengtu*)

### ABSTRACT

A laboratory tabular film-type evaporator is designed as shown in figure 1 (See Chinese Text). The steam is passed through the jacket *D* from *E*. The liquid extract to be concentrated is passed through the inner surface of tube *B*, consisting of a tabular thin layer (1 mm) liquid with the inner tube *C* where the liquid is heated, and evaporates into film in the inner surface of tube *A* under vacuum system. Its vapor is condensed in *K*, the concentrated liquid drip into tube *C* along the inner surface and is received in *J*.

The time of heating for the liquid (70% alcoholic percolate) is 0.27 second, at temperature  $45^{\circ} \pm 2^{\circ}$ , 4.5—5 mm Hg, for one liter liquid per  $4\frac{1}{2}$  minutes.

The speed of evaporation is about 1000 ml of solvent removed from an alcoholic percolate in one hour, at  $45^{\circ} \pm 2^{\circ}$ , 4.5—5 mm Hg, and 2272 ml of solvent, at  $55^{\circ} \pm 2^{\circ}$ , 4.5—5 mm Hg.