

# 液—液平衡体系 $C_6H_5Cl-C_2H_5OH-H_2O$ 相图及其在工业生产中的应用

邹永匡 黄钟奇  
(化学系)

在聚羧酞树酯的生产中,缩聚反应完毕把树酯分离后的母液含有不少乙醇和氯苯。为了达到低消耗和尽量避免毒物氯苯污染环境,本文研究了定温下  $C_6H_5Cl-C_2H_5OH-H_2O$  体系的共轭溶液之组成规律性,制作出两个温度下的相图,为尽量回收乙醇和氯苯提供一个简便而经济的方法。

## 实 验 方 法

通过如下步骤测定液—液平衡体系  $C_6H_5Cl-C_2H_5OH-H_2O$  相图。

(1) 测定一系列饱和溶液的组成和折光率,借以绘制工作曲线。

分别在十多个碘量瓶中准确配制整体组成不同而呈现两个液相的二组分(氯苯+水)混合物,置于  $15 \pm 0.2^\circ C$  及  $35 \pm 0.2^\circ C$  的恒温槽中充分摇振恒温,然后在继续摇振下谨慎地滴加同一温度的乙醇至混合物刚从两个液相转变为一个液相时停止加入乙醇,称其重量,并测定恒温下的各饱和溶液的折光率。计算出每瓶饱和溶液中各组分的重量百分浓度,分别作出折光率—氯苯重%曲线和折光率—乙醇重%曲线以作为确定共轭溶液的组成之工作曲线。为保证工作曲线准确可靠,配制一系列标准溶液,测其恒温下的折光率对工作曲线所显示的组成和折光率值进行验证。

(2) 测定一系列互成平衡的两个液相(轻相和重相)物质的折光率,用工作曲线确定各共轭溶液的组成。

分别在若干个碘量瓶中准确配制整体组成不同而呈现两个液相的三组分(氯苯+乙醇+水)混合物。置于  $15 \pm 0.2^\circ C$  及  $35 \pm 0.2^\circ C$  的恒温槽中充分摇振至使两相成平衡,然后静置,待混合物已完全分成上、下两个清晰的液相层时,分别对轻、重两相物质取样测其折光率。将所测得的折光率值在工作曲线上查对,以确定出各共轭溶液的组成。

此外,为了确定相图中溶解度曲线之两个端点的坐标位置,还应分别测出  $15 \pm 0.2^\circ C$  及  $35 \pm 0.2^\circ C$  两个温度下氯苯在水中的溶解度及水在氯苯中的溶解度。前者直接采用文献中的一些数据外推而得<sup>(2)</sup>,后者采用类似于上述的实验步骤进行测定。

## 实验结果与讨论

由上述实验方法所得的一些平衡数据与相图如下:

15°C、35°C时  $C_6H_5Cl-C_2H_5OH-H_2O$  体系液-液平衡时共轭溶液的组成

① 15±0.2°C

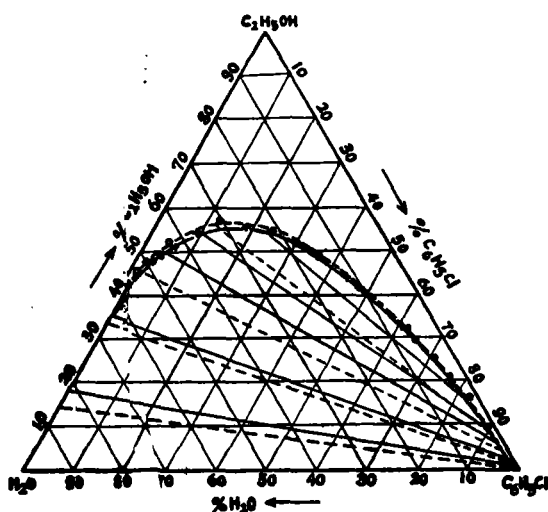
重相组成			轻相组成		
$C_6H_5Cl$ 重%	$C_2H_5OH$ 重%	$H_2O$ 重%	$C_6H_5Cl$ 重%	$C_2H_5OH$ 重%	$H_2O$ 重%
91.3	7.65	1.05	10.7	56.75	32.55
95.1	3.80	1.10	2.20	46.16	51.64
98.5	1.00	0.5	≳0.0235	33.50	66.48
≳100.0	≳0.0	≳0.0	≳0.0235	14.75	85.23

② 35±0.2°C

重相组成			轻相组成		
$C_6H_5Cl$ 重%	$C_2H_5OH$ 重%	$H_2O$ 重%	$C_6H_5Cl$ 重%	$C_2H_5OH$ 重%	$H_2O$ 重%
80.2	15.5	4.3	22.8	54.2	23.0
87.7	10.8	1.5	11.7	54.6	33.7
91.9	7.2	0.9	4.4	50.7	44.9
96.0	3.2	0.8	≳0.0615	35.6	64.34
98.3	1.2	0.5	≳0.0615	18.3	81.64

相图中的一系列连结线表明乙醇及氯苯在各共轭相中的分配规律是:乙醇在轻相的分配占绝对优势,氯苯在重相中的分配占绝对优势。显然,用水对含有氯苯、乙醇、水三种物质的三组分溶液进行萃取,是很有可能使其中之乙醇与氯苯分离的。

在实际生产中,将聚羧酞醚母液蒸馏除去残渣后可得到乙醇含量约为60%、氯



注: “-----” 线代表15°C的。  
“——” 线代表35°C的。

苯含量约为10%、水含量约为30%(皆重量百分数)的三组分溶液。这溶液是不可能用分馏来使其中的乙醇与氯苯较彻底地分离的<sup>[3]</sup>, 但根据本文中相图所显示的共轭溶液之组成规律性, 仅需以水为萃取剂, 选择好适宜的配料比(水:三组分溶液)进行萃取, 就可得到乙醇含量约35%、氯苯含量近乎于0.0%之酒精和比较纯的氯苯, 前者再进行分馏就可得到合乎指标要求的浓酒精(乙醇含量95%、氯苯含量<1%)<sup>[4]</sup>。

## 结 论

1. 测制了 $15 \pm 0.2^\circ\text{C}$ 及 $35 \pm 0.2^\circ\text{C}$ 两个温度下的液—液平衡体系  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}-\text{H}_2\text{O}$  相图。

2. 从相图所显示的规律可以看出: 对于从聚羟砜醚生产母液蒸馏除去残渣后所得到的三组分溶液, 用水进行萃取很有利于使其中之乙醇与氯苯分离。

## 参 考 文 献

- [1] Handbook of chemistry and physics, thirty-seventh edition, (1955-1956) 918-919.
- [2] H. Stephen and T. Stephen, Solubilities of inorganic and organic compounds, volume 1 part 1, (1963) 428, table №1301.
- [3] Azeotropic data, Advances in chemistry series (6), (1951) 254, table 11, ternary systems №14591.
- [4] СПРАВОЧНИК ХИМИКА, ТОМ II, (1952) 266.

## Studies on the Phase Diagram of the Liquid—liquid Equilibrium System $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}-\text{H}_2\text{O}$ and its Application to the Chemical Industry

Zou Yongkuan     Huang Zhongqi

### Abstract

The object of this research is to investigate the behaviour of  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}-\text{H}_2\text{O}$  system at equilibrium. The writers attempted to find an effective economical method for the complete separation of  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  and  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$  from the mother liquor obtained in the synthesis of polyhydroxyl sulfone ether of biphenyl A. The composition of a series of conjugate solutions have been determined by titrations and also by refractive index method. A comparative study of the data obtained from these two methods has been made. Using the reliable data from such methods, the writers have constructed two phase diagrams, one for  $15 \pm 0.2^\circ\text{C}$  and the other for  $35 \pm 0.2^\circ\text{C}$ . These phase diagrams can be utilized to effect a complete separation of  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$  and  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  from the mother-liquor stated above.