

界 面 縮 聚 II.

聚碳酸酯—影响分子量的主要因素 及反应历程的探討*

楊煥興 韓鉄初 王世敏**

(化工部沈阳化工研究院)

1958年以来, Morgan, Wittbecker, Коршак 等人^[1-3]曾相繼对界面縮聚提供了許多有价值的研究結果。但是,对于这种方法的理論問題,至今尚未研究清楚;甚至为闡明作用过程所必需的实验数据,还极感不足。因此,这方面的研究工作,仍应是高分子化学领域中有意義的課題。

首先成功地运用界面縮聚进入工业生产的高分子化合物是聚碳酸酯。这种綫型飽和聚酯由于其物理机械性能优越,为极有前途的新型合成材料。以聚碳酸酯为对象从事界面縮聚的研究,既为生产实践提供技术数据,又为探明界面縮聚制聚酚酯的反应規律性积累基础資料。

作者繼前报工作^[9],就催化剂、碱用量和碱液浓度、反应物克分子比、温度以及有机相介质等因素进行試驗;以观察其效应,并从而探討反应进行的历程問題。

实 驗 部 分

反应在装有攪拌及溫度計的三口瓶中进行,計算量氫氧化鈉水溶液及双酚A(熔点, 156—157°C)按序加入反应器中,攪拌,使双酚A全部溶解,維持温度于預定范围内,由滴液漏斗以等速加入溶有計算量光气(純度 98% 以上)的有机溶液。加料毕,繼續攪拌,直至达到反应終点。有机相經水洗除去剩余的碱及无机盐后,緩緩滴入沸水中以回收溶剂。聚合物成固态悬浮于沸水,过滤后,在 70—80°C 間干燥。

聚合物經測定其溶液之相对粘度后,按 Fikentscher 公式計算K值,作为分子量的相对度量。

分子量数值系按 Schnell^[8]等所提出之公式計算而得:

$$Z_n = 1.23 \times 10^{-5} M^{0.83}$$

(二氯甲烷为溶剂)

結 果 及 討 論

1. 催化剂問題:

关于胺类化合物对界面聚酯化反应的催化效果,前人工作的結果并不一致,有肯定

* 曾在 1962 年 11 月第四次全国高分子論文报告会(成都)上宣讀。

** 黃上美、孙司宪曾参加部分实验工作。

者^[1,7],亦有否定者^[4],因此首先验证了这个問題。

实验結果表明:季铵盐对反应确有催化效用(见图1)。在相同反应条件下,若不加催化剂,約四小时后始达反应終点,加入季铵盐作催化剂,九十分钟即达終点,且产物分子量显著增高。这种現象和 Schnell, Conix 等人的报导^[7,8]一致。

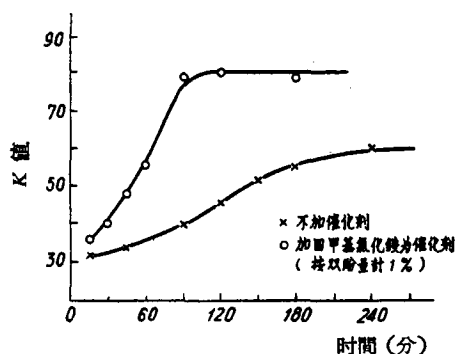


图1 反应时间与 K 值的关系

高分子量聚酚酯的見解^[7],似不适用于聚碳酸酯。

实验結果还表明:界面聚酯化反应与聚酰胺化不同,需要較长的作用時間,才能获致高分子量产物。

表1 各种胺类的催化效能比較
(催化剂用量 1%)

催化剂名称	K 值
三甲基苄基氯化铵	115.1
四甲基氯化铵	98.9
三乙胺	71.2
二甲基苯胺	69.1
苯胺	62.6
—	60.7

表2 催化剂用量对分子量的影响
(催化剂:四甲基氯化铵)

催化剂用量 (%)	K 值
0	60.7
0.5	97.0
1.0	98.0
1.7	104.0
2.0	107.7

由表1所列之实验数据可知:季铵盐之催化效果最显著,叔胺次之,而伯胺已无催化作用。

以季铵为催化剂,用量毋需过高,按双酚A之量計,取 0.5%,即足以显现成效(表2)。

2. 碱用量及碱浓度的效应:

碱用量对产物分子量的影响,至为明显(见图2)。

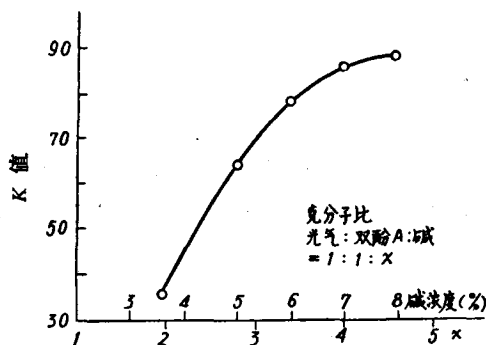


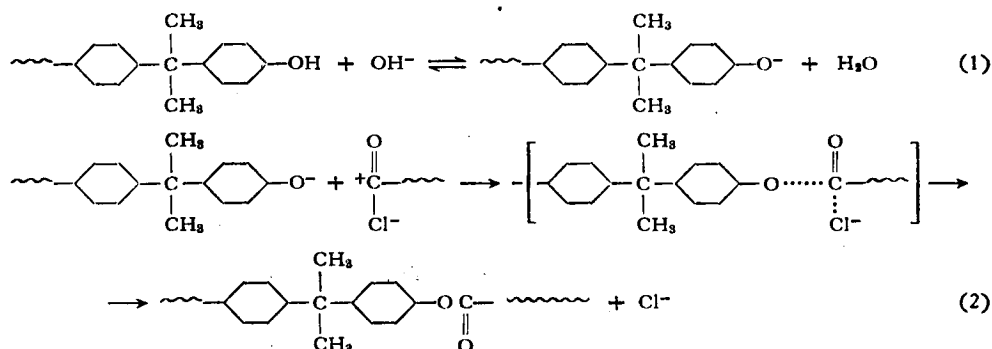
图2 碱用量及碱浓度与 K 值的关系

若反应物及碱用量均按当量比配合(光气:双酚A:碱=1:1:2),产物K值仅36,碱用量漸增,产物分子量亦随之而递升。

为了肯定碱用量对反应的效应,曾进行如下实验:最初,作用物克分子比取光气:双酚A:氢氧化钠=1:1:2,水相原始碱浓度为7%,反应二小时后,取样,测K值=38。于是再补加氢氧化钠,使酚-碱之比达1:4,繼續反应一小时,所得聚合物的K值乃达93(分子量>100,000)。

由此可見,使作用过程中水相保持一定的碱度是制得高分子量产物的重要条件。

这种現象,按作者意見,可理解如下:双酚或簡聚体,其酚基与酰氯的室温反应速度极低,必須首先形成酚盐負离子(作为亲核試剂)后,始能以具有实际意义的速度与酰氯作用:



因此,只有当介質碱度在反应过程中始終足以抑制酚盐的酸解时,才能使聚酯化反应持續进行。但縮聚过程中,碱量不断消耗,如果氫氧化鈉的原始用量較低,反应一定時間后,介質碱度就不足以使簡聚体酚基保持酚盐状态,因而鏈增长反应随之中断,当然就不能获致高分子量聚合物。

應該說明,碱用量增大,酰氯端基由于介質碱性增強而易于水解,但由前列实验結果可知,提高碱度的綜合效应,仍然有利于产物分子量的上升。

3. 光气-双酚克分子配合比問題:

酰氯-双酚克分子比对聚合物分子量确有影响(見图 3),但其严重程度远低于平衡縮聚。

分子量之最高值位于光气超过当量比处,此甚合理,因光气的水解不可能完全避免,过量始能使作用物接近于当量比。

頗饒兴趣的是:

(1) 双酚过量所导致的 K 值降低,較光气过量时显著地緩和,而且,在双酚过量 50% 后,繼續增加双酚与光气的配合比,产物分子量下降便不明显(曲綫趋于平坦);光气过量,无此現象。

(2) 产率随双酚过量之程度而直綫下降,光气过量对产率无明显之影响。

对这种現象,应作如何解释?

如所周知,双酚并不如光气之易于分解,因此,我們怀疑:上述現象之出現,系由于水相中双酚并未全部参与反应所致。实验証实了这种推测,反应完毕后,水相用盐酸酸化,发现其中确有双酚析出(酸析沉淀,經紅外定性及測定熔点,确証为双酚 A)。其量随反应配料比中双酚之过量程度而递增(見图 4)。

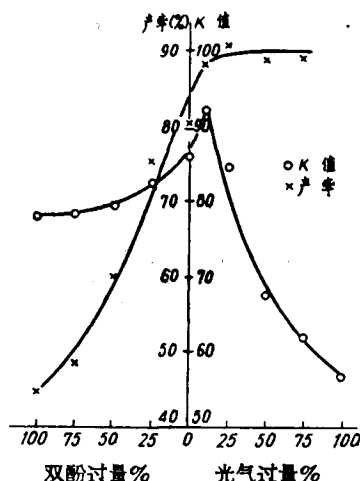


图 3 作用物克分子比与 K 值、产率的关系

由此可見,双酚似乎受着某种因素的制約,并不能全部进入反应区参加作用,以致它和光气实际反应的克分子比只能在一定范围内波动。

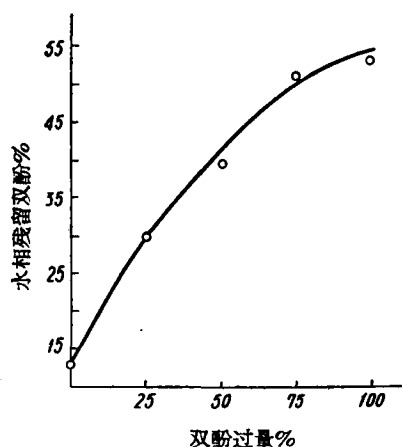


图 4 双酚过量程度与水相残留双酚量的关系

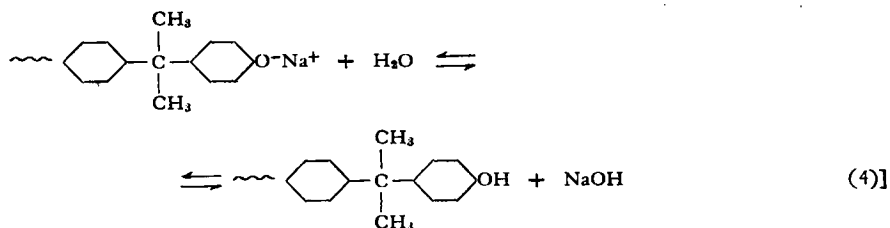
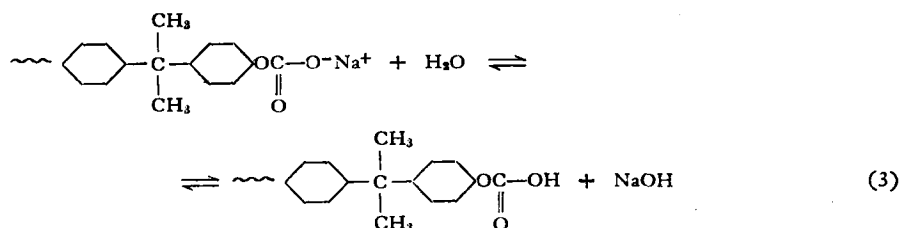
是什么因素制約着双酚进入反应区的数量呢?

我們作如下解释:

双酚負离子于两相界面与光气分子反应后,生成的低分子量縮聚物,虽然能溶解在有机溶剂中,但

其酚盐端基 $\left(\sim \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{O}^- \text{Na}^+ \right)$ 以及由部

分酰氯端基在反应过程中水解而成的羧酸盐基团,和聚合物鏈段本身不同,因具有強烈的亲水性而倾向于向水相扩散,所以不能自由地由界面向有机相内部轉移。[当然这以水相的碱度足以抑制界面酚盐或羧酸盐的酸解为前提:



于是,两相界面便形成了带离子的表面层。由于同性电荷相斥,表面层負离子密度愈高,水相中双酚离子就愈难接近界面,估計正是这种因素,限制着双酚进入界面反应区的数量,以致不管配料比中双酚如何过量,反应区内双酚对光气之克分子比值只能在一定范围内增长,此增长上限,即为反应物实际克分子比偏离于当量比的极限。

与此相反,溶解在有机相中的光气分子,除水解而損失之部分外,均可参与反应,光气之过量值可以随着采用的配料比而不受限制地增长,因此,不存在与当量比的偏离极限問題。

双酚-光气克分子配料比与产物分子量及产率間所呈現之关系,可由此得到解释。

实验过程中出現的現象間接地証明了这种推测的正确性:亦即虽然并未外加任何乳化剂,反应系統可以非常迅速地成为稳定的乳化状态,但一旦用酸中和,則乳化状态立即破坏,長時間靜置不能分层的反应乳液,迅即分成两相。如果考虑到作用过程中,有机相界面确有酚氧离子表面层存在,則这种現象便不难理解。

4. 有机相溶剂問題

实验結果列于表 3。

不用有机溶剂, 径将光气导入水相, 仅能得到低分子量縮合物, 光气大部分为碱液所分解, 收率仅 43% 左右。

限于苯对聚碳酸酯的溶解、溶胀能力, 反应过程中生成的縮聚物, 在尚未达到較高的聚合度前, 就成为沉淀而由介质析出, 这便限制了作用物的扩散及鏈段的活动, 使鏈增长反应受到阻碍, 因此, 采用这种溶剂作为有机相介质, 仍然只能得到分子量較低的产物 (K 值 = 32.5)。

采用二氯甲烷或二氯乙烷为有机相介质, 得到了聚合度較高的产物。

5. 反应温度:

实验結果列于表 4。

表 4 反应温度与 K 值、收率的关系

反 应 温 度	K 值	收 率 (%)
0	99.9	88.7
20	98.0	86.2
30	93.9	84.5
35	90.1	—
40	93.6	68.6
60	58.0	63.6

表 3 有机相溶剂对 K 值效应的比較

溶 剂 名 称	K 值
二 氯 乙 烷	98.8
二 氯 甲 烷	96.2
苯	32.5
—	23.8

提高反应温度, 产率逐渐下降, 显然这和温度上升促使光气加速分解有关。但在 0—40℃ 間, 温度变化对产物分子量的效应并不突出。

反应温度提高至 60℃ 时, 产物分子量及收率均显著下降。

6. 作用物浓度問題:

(1) 改变光气溶液浓度之效应。

水相双酚的浓度固定为 0.47 克分子/升, 取相同反应条件, 改变光气溶液浓度, 以观察产物分子量的变化。

試驗結果: 于 0.175 克分子/升至 1.4 克分子/升范围内, 产物分子量随光气溶液浓度之增长而递升 (见图 5)。

縮聚产物分子量之所以能与光气浓度在一定范围内呈现正比关系, 其原因估計在于提高光气溶液的浓度。反应开始后, 有机相内簡聚体浓度无疑較高, 因而界面反应区内簡聚体酚盐端基的密度亦相应增大, 这使低聚物分子間作用的机率 (即簡聚体的酰氯与酚盐型端基作用的机率) 有所增高, 而酰氯端基于相面水解成羧基的机率相对地降低, 当然就有利于分子量的提高。

(2) 改变双酚浓度产生的影响。

由于水相内同时溶有双酚及氢氧化鈉, 改变双酚浓度, 必然会使碱浓度或碱用量同时变动, 因此, 只能采用对照比較的办法来判断双酚浓度变化对产物分子量产生的影响。

由图 6 及图 7 所示实验結果可知, 降低水相双酚浓度而增大碱用量, 可使产物分子量

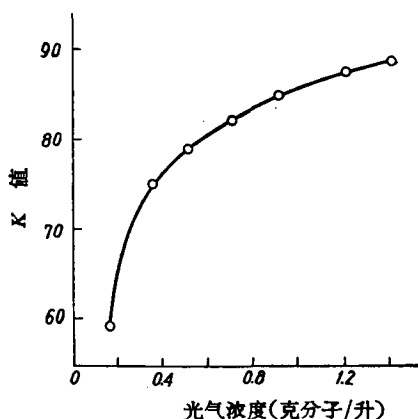


图 5 光气浓度与 K 值的关系

显著增高;提高双酚浓度及水相原始碱浓度,仍然可使产物分子量不断上升。

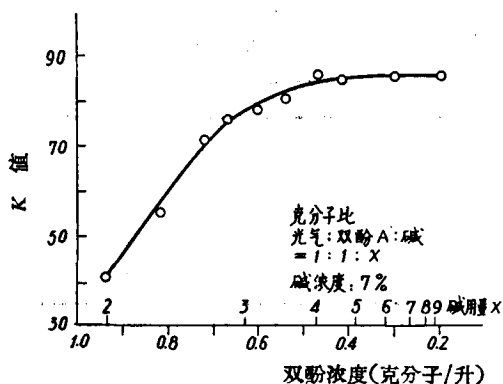


图 6 双酚及碱用量对 K 值的影响

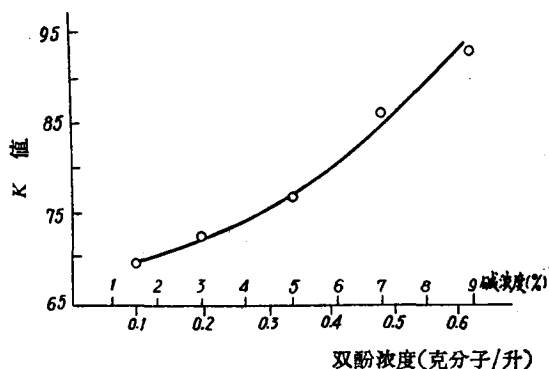


图 7 双酚及碱浓度对 K 值的影响

增大碱用量,或提高原始碱浓度,所产生的效应,无疑是相同的,它们都能使作用过程水相碱性增强,因而有利于产物分子量的提高。实验结果既然证明水相双酚浓度无论增或减,都不能改变产物分子量由于介质碱性增强而上升的趋势。所以,可以认为,水相双酚浓度的变化,对产物分子量并无突出的影响。

图 6 曲线的形状也支持着这种判断。

用简单的计算就可以了解,只要原始碱浓度固定,作用过程中介质碱性随碱用量增长而变化的幅度是逐步缩小的。因此,如果双酚浓度变化对产物分子量无突出的效应,则曲线右侧应趋于平坦。图 6 曲线之形状确是如此。

水相双酚浓度愈高,愈益有利于酚盐向界面反应区的转移补充,但实验结果证明,提高双酚浓度,并未对产物分子量产生明显效应,由此可见,单纯考虑双酚向界面的转移率,不足以估计产物的分子量。

7. 水相的功能问题:

综合文献记载,水相在界面缩聚过程中的功能可以归纳为三个方面:

- (1) 作为二胺或双酚盐的溶解介质;
- (2) 作为反应副产物无机盐的接受体;
- (3) 与有机相形成界面,使水相中的作用物按溶解度分配系数有控制地陆续向有机相转移;与酰氯基团反应,逐步形成高分子量聚合物。

其中(1)(2)二种功能,颇为明显,殆无疑义。就界面聚酯化反应而言,对第三种功能,作者认为有进一步分析的价值。基于本文前列数节的实验结果,似应怀疑:谋求制得高分子量聚碳酸酯,是否必须控制酚盐在相间的转移速度,使它们能在整个缩聚过程中连续地进入反应区;易言之,双酚盐陆续不断进入反应区是否是界面聚酯化反应链增长的必要条件。

为此,作者等进行下列实验:作用物克分子比取光气:双酚:碱=1:1:4,两相混和,反应三分钟后,取样,测 K 值为 24,并经验证反应系统中自由光气业已耗尽。由反应物分离水相,并换入氢氧化钠水溶液(浓度、用量均相应于原配料值,但其中未加双酚),继续反应一小时半,测产物 K 值,达 104.4 (分子量=140,000)。

由此可見,界面縮聚合成聚碳酸酯,並不以雙酚鈉鹽在整個作用過程中連續有控制地進入反應區為鏈增長的必要條件;而光氣耗盡時,尚只能得到分子量不高的簡聚體,須繼續反應一定時限,始得高分子量產物。

8. 反應歷程:

基於本文前列各節實驗結果,試對界面聚酯化反應合成聚碳酸酯的作用過程提出如下建議:

(1) 反應區的位置。

實驗表明,只有當酚基轉變成酚氧離子時,才具有室溫進行酰化反應的能力。但雙酚鹽及簡聚體酚氧離子端基均不能溶入有機相內,光氣入水相,立即為鹼液分解;簡聚體鏈段及其酰氯端基均不溶於水。因此,無論大分子鏈形成的開始或鏈的增長,反應區總只能恰在相間的界面。(Morgan 關於界面縮聚合成聚酰胺的作用機理的見解中,認為其反應區應在有機相側的觀點,顯然並不適用於本文所涉及的界面聚酯化反應。)

(2) 鏈形成的開始和鏈增長過程。

當兩相接觸時,界面反應區內雙酚鹽和光氣作用,遂生成可溶於有機溶劑的簡聚體。這就是大分子鏈形成的開始。

酚鹽一經酰化後,所生成的帶酚氧離子端基的簡聚體分子,同時具有親水性及憎水性部分,前者向水、後者向油;這些分子在界面取向排列的傾向,使它們的酚鹽端基聚集在相間界面而鏈段及酰氯端基則迅即離開界面,進入有機相內。這種特點使兩端同為酚氧離子端基的簡聚體的生成機率受到抑制;同時,又由於反應之初,界面內簡聚體酚氧離子端基的濃度要比雙酚鹽小得多,所以進入界面的光氣分子與雙酚鹽反應的機率無疑會大大超過與簡聚體酚氧離子端基的作用機率;在這兩種因素的影響下,當兩相接觸時,反應生成的就大部分成為兩端各帶不同端基(即一端為酚氧離子基,另一端為酰氯基)的簡聚體。這些簡聚體顯然具有幫助反應系統乳化的功能。

如所周知,低分子物質在相內的擴散極為迅速。光氣耗盡以及雙酚按其可能進入反應區的總量基本參與反應所需的時限十分短促。在這個快速反應期間,最初,大部分簡聚體鏈段尚短,分子鏈柔順性的不足,使酰氯端基難以進入界面參加反應,因而,分子鏈的增長主要借助於簡聚體酚氧離子端基與光氣間的作用。這期間,由有機相相內陸續擴散入反應區的光氣分子,可以有两种作用方式:

(i) 和簡聚體酚氧離子端基作用,成為分子鏈的酰氯端基;這種端基,可能向相內擴散轉移,也可能在尚未離開界面前,繼續與雙酚鹽(指原料单体)或另一簡聚體分子的酚氧離子端基作用,使分子鏈逐步增長。

(ii) 與雙酚鹽作用,形成新的簡聚體。

前者為鏈增長反應,有利於平均聚合度的提高,但後者又使簡聚體分子數增多。因此,平均分子量上升並不迅速。但簡聚體鏈增長反應的結果,逐步提高了它們分子鏈的柔順性,因而在快速反應的後期,酰氯端基進入界面參加作用的機率就漸趨重要。

界面負離子層對雙酚鹽進入反應區的控制作用(見本文“結果及討論”部分第3節),使實際參與反應的作用物比例得到相應的調節,因而在光氣耗盡後,繼續參與反應的雙酚鹽的量就有限。簡聚體不同端基間的作用則成為鏈增長反應的主要方式。這時,酰

氯端基从相内进入界面反应区的移动率是决定鏈增长速度的主要因素。如所周知, 聚合物分子鏈无規綫团在溶液中运动速度相当缓慢, 界面聚酤化反应合成高分子量聚碳酸酤之所以需要較长的作用时限, 估計其原因即在于此。

由于反应区的位置在两相界面, 光气必須接近水相, 才能参与酤化反应, 因而不可避免地总有一部分被水相分解而損失; 显然这对产率具有重要影响。

(3) 鏈增长的終止。

促使鏈增长終止的因素估計有:

(i) 作用后期, 由于碱性不足, 聚合物鏈的酤氧离子端基酸解为酤基, 因而喪失其繼續反应的能力。

(ii) 分子鏈的酤氯端基为水相分解, 成为羧基。

(iii) 反应后期, 有机相内由于分子鏈无規綫团間的繞結, 阻碍酤氯端基向界面反应区移动, 因而使聚酤化反应不能繼續。

(iv) 簡聚体两种端基数的非当量比。

(v) 原料单体中单官能团杂质的影响。

摘 要

聚酤合成系界面縮聚中极其重要的方面, 但是, 对于这类反应的規律性研究, 尤其是縮聚过程問題, 至今文献尙少。作者以双酤 A 型聚碳酸酤为对象, 系統观察各种因素(催化剂、溶液浓度、碱量、作用物克分子比、溶剂性質、反应温度等。)对縮聚反应的影响效应, 并以此为基础探討作用过程的历程。

实验表明: 碱用量系界面縮聚合成聚碳酸酤得以获致高分子量聚合物的主要因素, 酤氯及双酤之克分子比对产物分子量具有一定效应, 但其影响程度显著弱于平衡縮聚。

双酤溶液之浓度变化对聚合物分子量无明显影响, 酤氯浓度在一定范围内与产物分子量呈正比关系。

与聚酤胺不同, 界面縮聚合成聚碳酸酤, 無論采用催化剂与否, 均要求較长的反应时限, 瞬吋或数分鐘内并不能得到高分子量聚合物。

有机相介质的正确选择是获致高分子量聚合物的重要因素。

作者考核了水相在界面縮聚合成聚酤的反应过程中的功能問題。实验表明, 水相中双酤轉移入有机相的数量, 因反应条件而有所差异。碱用量或双酤与酤氯之克分子比值較高时, 部分双酤将始終殘留于水相不参加反应, 制取高分子量聚酤, 并不要求双酤以有节制的速度进入有机相。

在观察各种因素对反应所产生的效应后, 作者就界面縮聚合成聚酤历程問題提出了初步見解。

参 考 文 献

- [1] P. W. Morgan, S. P. E. J. 15, 485 (1959).
- [2] P. W. Morgan, S. L. Kwolek, J. Polymer Sci. 40, 299 (1959); E. L. Wittbecker, P. W. Morgan, J. Polymer Sci. 40, 289 (1959).
- [3] W. M. Eaveckson, J. Polymer Sci. 40, 399 (1959).

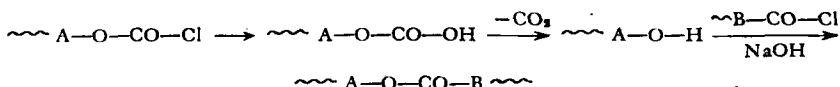
- [4] В. В. Коршак, С. В. Виноградова, А. С. Лебедева, Высокомол. Соед. **2**, 61; 1162 (1960); **3**, 371; 984 (1961).
- [5] В. В. Коршак, Т. М. Фрунзе, В. В. Курашев, П. А. Алиевский, Высокомол. Соед. **1**, 1759 (1959).
- [6] Т. М. Фрунзе, В. В. Курашев, Л. В. Козлов, Усп. Хим. **30**, 593 (1961).
- [7] A. Conix, Ind. Eng. Chem. **51**, 147 (1959).
- [8] H. Schnell, Angew. Chem. **68**, 633 (1956); Ind. Eng. Chem. **51**, 157 (1959).
- [9] 楊煥興等, 界面縮聚 I. 聚酚酯的合成。(尚未发表)

报告會上的討論

楊承淑：报告认为碱量增加对分子量增加有利，不知是否只限于用光气时是如此？用别的酰氯是否也可以？

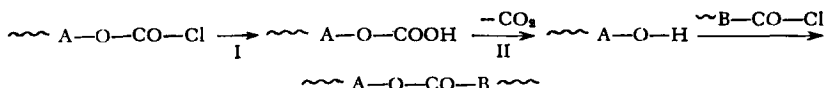
楊煥興：我們在进行其他聚酚酯的合成研究时，例如对苯二甲酰氯，間苯二甲酰氯与双酚 A 共縮聚，也曾发现有这样的規律性。

王葆仁：报告指出在反应三分钟后，除去双酚 A，只以碱液攪拌分子量仍可增加，解释认为每一长鏈一头是酰氯基，一头是酚盐基，这样好象是活性高分子，很难終止，分子量将不断增长。是否不一定每一鏈都是有不同端基，也有相同端基的，致于在碱存在下，分子量成长也不一定要一个分子鏈必須有两个不同的端基，即使是两个酰氯基也仍然可以生长：



不过比較不容易，因此可能比較容易終止。

楊煥興：报告中的解释并不排斥在生成大量两端各带不同端基分子鏈的同时，也有生成少量两端带有相同端基分子鏈的可能性。但据实验的结果推論，前者应占生成分子鏈总数的絕大部分。我們同意在作用过程中存在着下列反应的可能性，而这些反应有利于分子量的增长。但是，这样的反应



(包括 I 和 II) 却并不是十分容易进行的。很难想象，仅仅依靠这样的反应就能使三分钟所得的簡聚体 (K 值=24) 能在除去双酚 A 后用碱性攪拌而平均分子量增达 140,000 (K 值=104.4)。因为如果能够的話，那么，当光气-双酚克分子比在 1 以上不断增大时，界面縮聚产物的分子量就不致于下降。但实验结果恰恰与此相反 (见图 3 “光气-双酚克分子配合比問題”)。我們认为，即令全部分子鏈两端均带不同端基，鏈增长反应亦可終止。因作用过程中必不可免地有一部分酰氯端基要水解而形成羧基，但羧基并不能繼續与酚盐端基作用，于是就成为分子鏈的死端。纵使羧基能按反应 II 脱 CO_2 而成酚盐基，那么由于双酚基团的过量便使两种官能团数量偏离于当量比，这也能导致鏈增长的終止，当然其他因素如原料中可能存在的单官能杂质，以及反应后期介质碱性的不足等也可能使鏈增长終止。

王先生的提示給予我們很多启发，謹致謝忱。

INTERFACIAL POLYCONDENSATION

II. POLYCARBONATE—FACTORS AFFECTING THE MOLECULAR WEIGHT OF POLYMER AND A PROPOSED REACTION MACHANISM FOR INTERFACIAL POLYCONDENSATION

YANG HAUN-SHING, HAN TIEH-CHU AND WANG SHIH-MING

(*Shenyang Institute of Chemical Industry, Ministry of Chemical Industry*)

ABSTRACT

Although the synthesis of polyester is an important branch of interfacial polycondensation, there were only few articles dealing with the reaction behaviours and no convincing and decisive conclusions regarding the reaction machanism of interfacial polyesterification have yet been reached.

A systematic study has been made on the influence of various factors (catalysts, duration of reaction, temp., conc. of reactants, nature of solvent, amount of NaOH used, etc.) upon the interfacial polyesterification of bisphenol-A with phosgen.

It has been found that the amount of alkali used in the process was the main factor influencing the molecular weight of the polycarbonate obtained.

As one might have expected the effect of molar ratio of initial reactant (phosgen/bisphenol) on the molecular weight was less important than that in the conventional melt polycondensation.

The conc. of bisphenol-A solution had no prominent effect upon molecular weight, while increasing of concentration of phosgen solution favored the growth of molecular weight.

Quaternary ammonium salts did assist the polymerization, and in the absence of which, the highest molecular weight was not readily obtained.

A major difference between interfacial polyesterification and polyamidation was that in the former case much longer reaction time was required for obtaining high molecular weight polymer despite of the presence of quaternary ammonium salt as catalyst.

Proper choice of organic solvent was one of the necessary condition for the attainment of optimum results.

Studies were also made of the function of water phase for interfacial polyesterification. It has been shown that the quantity of bisphenol reacted with acid chloride varies with the molar ratio of reactants and the amount of alkali used. Regulated transfer of bisphenol across the interface during the course of polyesterification was not the necessary condition for preparing polymers with satisfactory molecular weight.

According to the experimental results, the authors proposed a reaction machanism for interfacial polyesterification.