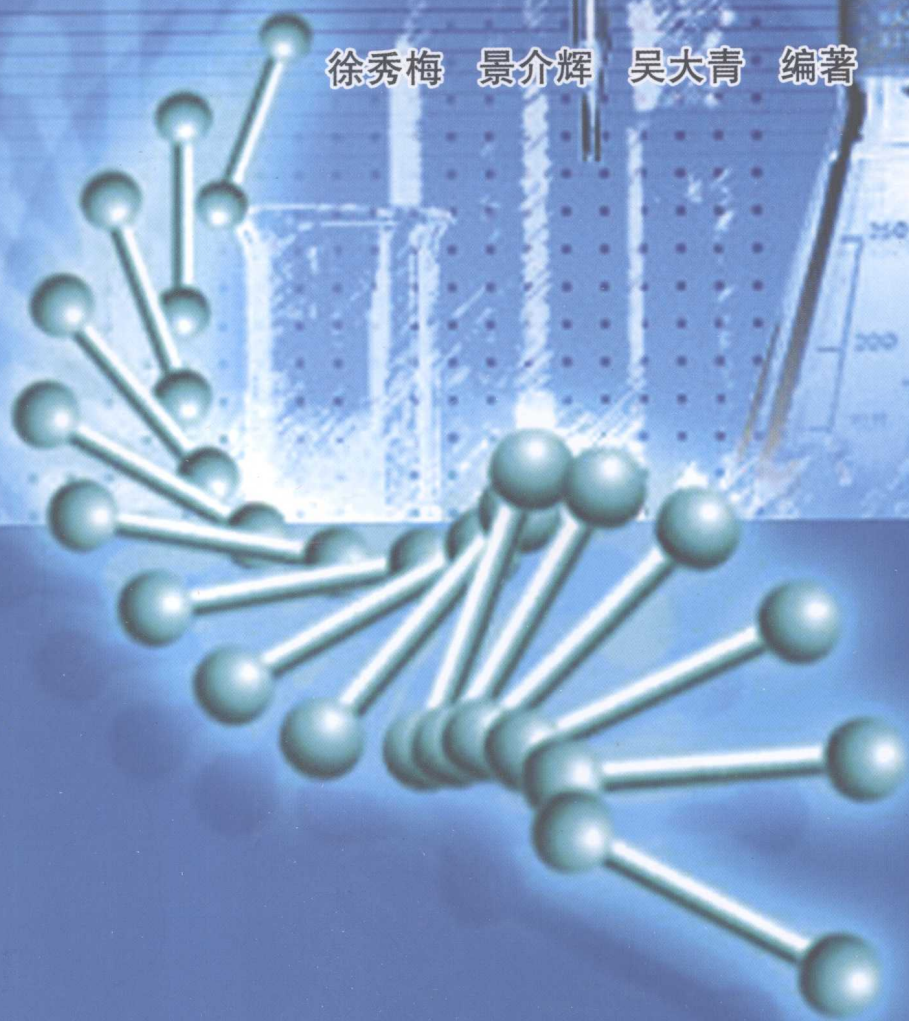


高分子化学与物理

学习指导

徐秀梅 景介辉 吴大青 编著



哈尔滨地图出版社

高分子化学与物理学习指导

GAOFENZI HUAXUE YU WULI XUEXI ZHIDAO

徐秀梅 景介辉 吴大青 编著

哈尔滨地图出版社

· 哈尔滨 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

高分子化学与物理学习指导/徐秀梅, 景介辉, 吴大青编著. —哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2007. 6

ISBN 978-7-80717-664-0

I. 高… II. ①徐…②景…③吴… III. ①高分子化学—自学参考资料②高分子物理学—自学参考资料 IV. 063

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 101005 号

哈尔滨地图出版社出版发行

(地址: 哈尔滨市南岗区测绘路 2 号 邮编: 150086)

哈尔滨翰翔印务有限公司印刷

开本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 21.75 字数: 520 千字

ISBN 978-7-80717-664-0

2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1~500 定价: 32.00 元

内 容 简 介

本书是高分子化学与高分子物理学习辅导用书，全书共分 16 章，其中第 1~6 章属于高分子化学的范畴，第 7~16 章属于高分子物理学的范畴。每章内容均包括：基本要求、知识要点、典型例题解析、思考题及习题、思考题及习题解析和自测练习题六部分。其中各章的基本要求是对本章相关的重要学习内容作以点明；各章的知识要点是对本章重要内容进行了系统地概括和总结；习题部分均具有一定的代表性，并考虑到难易程度的结合，有助于对高分子化学和物理学基本理论的理解和掌握；自测练习题的答案可参考各章的知识要点部分。

本学习指导书可作为高等理工科院校高分子类专业及相关专业的本专科的教学辅助教材，也可作为广大从事高分子科研及高分子专业的工程技术人员自学的参考书及考研学生的学习参考书。

前 言

为了适应和满足 21 世纪高分子材料专业教学发展的需要，出版一本能较全面地与高分子化学和高分子物理学科发展相配套的学习辅导书，对于学生在本学科学习过程中分析问题、解决问题能力的培养是很有裨益的。为此我们参考了多种版本《高分子化学》、《高分子物理》等相关书籍并编写了这本《高分子化学与物理学习指导》。

高分子化学和高分子物理学科是工院校高分子化工及相关专业学生必修的专业基础课，也被列为理科、师范院校化学系学生的必修课或选修课。这就迫切要求有一本好的有助于对高分子化学和高分子物理学学习的教学参考书。

在 高分子化学和高分子物理专业教学计划中，高分子化学和高分子物理同属于专业基础课程。高分子化学的内容侧重于聚合物的聚合反应原理，而高分子物理则侧重于聚合物的结构、性能、应用等方面的内容，二者是密不可分、相辅相成的。为了系统地理解和消化高分子化学和高分子物理的相关理论，我们将两者有机地结合起来而编写了这本学习指导书。

本学习指导书具有题型多样化、难度层次化的特点，同时紧扣教学大纲的要求。本书共包括 16 章，约有 800 道例题及习题，并对高分子化学和高分子物理学相关理论进行了高度的概括和总结。本书的第 1~6 章由徐秀梅编写；第 7、9~10、13~14 章由景介辉编写；第 8、11~12、15~16 章由吴大青编写，最后由徐秀梅统稿。每章均编入了大量具有代表性的题型和启发性的习题，同时也配备了一定比例的难度较大的例题，特别是高分子物理部分，在内容的广度和深度上均较教学大纲的要求有所提高。因此这本书除了可作为理工院校化学、化工专业高分子化学与物理学课程的学习指导书使用之外，还可供研究生入学考试的复习参考之用。

本学习指导书力图对高分子化学和高分子物理学的内容进行融会贯通，但在编写过程中，由于水平有限，要使二者成为有机的整体是比较困难的；另外由于编者的经验有限，书中错漏疏忽之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2007 年 6 月

目 录

第一章 绪 论	1
一、基本要求	1
二、知识要点	1
三、典型例题解析	5
四、思考题及习题	9
五、思考题及习题解析	10
六、自测练习题	15
第二章 逐步聚合	16
一、基本要求	16
二、知识要点	16
三、典型例题解析	32
四、思考题及习题	36
五、思考题及习题解析	39
六、自测练习题	45
第三章 自由基聚合及聚合方法	46
一、基本要求	46
二、知识要点	46
三、典型例题解析	63
四、思考题及习题	72
五、思考题及习题解析	75
六、自测练习题	83
第四章 自由基共聚合	85
一、基本要求	85
二、知识要点	85
三、典型例题解析	93
四、思考题及习题	99
五、思考题及习题解析	101

六、自测练习题·····	105
第五章 离子聚合与配位聚合 ·····	107
一、基本要求·····	107
二、知识要点·····	107
三、典型例题解析·····	118
四、思考题及习题·····	126
五、思考题及习题解析·····	127
六、自测练习题·····	135
第六章 聚合物的化学反应 ·····	136
一、基本要求·····	136
二、知识要点·····	136
三、典型例题解析·····	140
四、思考题及习题·····	144
五、思考题及习题解析·····	145
六、自测练习题·····	148
第七章 高分子链的结构 ·····	149
一、基本要求·····	149
二、知识要点·····	149
三、典型例题解析·····	154
四、思考题及习题·····	162
五、思考题及习题解析·····	163
六、自测练习题·····	165
第八章 高分子的聚集态结构 ·····	167
一、基本要求·····	167
二、知识要点·····	167
三、典型例题解析·····	172
四、思考题及习题·····	177
五、思考题及习题解析·····	178
六、自测练习题·····	179
第九章 高分子的溶液性质 ·····	181
一、基本要求·····	181
二、知识要点·····	181
三、典型例题解析·····	185

四、思考题及习题	190
五、思考题及习题解析	191
六、自测练习题	194
第十章 聚合物的相对分子质量	195
一、基本要求	195
二、知识要点	195
三、典型例题解析	200
四、思考题及习题	209
五、思考题及习题解析	211
六、自测练习题	214
第十一章 聚合物的相对分子质量分布	215
一、基本要求	215
二、知识要点	215
三、典型例题解析	219
四、思考题及习题	224
五、思考题及习题解析	226
六、自测练习题	227
第十二章 聚合物的分子运动和转变	228
一、基本要求	228
二、知识要点	228
三、典型例题解析	235
四、思考题及习题	242
五、思考题及习题解析	244
六、自测练习题	248
第十三章 橡胶弹性	249
一、基本要求	249
二、知识要点	249
三、典型例题解析	251
四、思考题及习题	255
五、思考题及习题解析	257
六、自测练习题	259
第十四章 聚合物的黏弹性	261
一、基本要求	261

二、知识要点	261
三、典型例题解析	266
四、思考题及习题	271
五、思考题及习题解析	275
六、自测练习题	284
第十五章 聚合物的力学性质	286
一、基本要求	286
二、知识要点	286
三、典型例题解析	290
四、思考题及习题	296
五、思考题及习题解析	298
六、自测练习题	301
第十六章 聚合物的电学性质	303
一、基本要求	303
二、知识要点	303
三、典型例题解析	308
四、思考题及习题	312
五、思考题及习题解析	313
六、自测练习题	314
附录一 单位换算和基本物理常数	316
附录二 聚合物名称	320
附录三 常见聚合物的重复单元和单体	325
附录四 符号说明	329
附录五 常用聚合物的物理常数	334
参考文献	337

第一章 绪 论

一、基本要求

1. 了解高分子化合物的定义及特点。
2. 掌握高分子化合物分类和命名方法。
3. 掌握高分子结构式和反应方程式的书写规范。
4. 了解高聚物相对分子质量及分子质量分布的特点及表达方式。
5. 了解聚合反应的种类及特点。

二、知识要点

(一) 高分子化合物的基本特点

1. 高分子化合物定义

高分子化合物:是指那些由众多原子或原子团主要以共价键结合而成的相对分子质量在1万以上的化合物。高分子化合物又叫高聚物。

单体:指能够进行聚合反应并生成大分子的低分子有机化合物。

主链与支链:将具有最大尺寸,贯穿整个大分子的分子链称为主链;将连接在大分子主链上除氢原子以外的原子或原子团叫做侧基;将连接在主链上一定长度的侧基又称做支链。

2. 高分子化合物的基本特点

(1) 高分子化合物相对分子质量很大,一般在1万以上或更高。

(2) 合成高分子化合物的化学组成比较简单,分子结构有规律性。合成高分子化合物大分子结构的规律性首先体现在它们都是由某些特定条件的低分子化合物通过聚合反应并按照一定规律连接而成。

(3) 各种合成聚合物的分子形态是多种多样的。

合成聚合物的大分子为长链线型、支链型或体型结构。

(4) 一般高分子化合物实际上是由相对分子质量大小不等的同系物组成的混合物,其相对分子质量只具有统计平均的意义。

(5) 由于高分子化合物相对分子质量很大,因而具有与低分子同系物完全不同的物理性能,例如:高分子化合物具有高软化点、高强度、高弹性,其溶液和熔体的高黏度等性质。

3. 正确书写聚合物大分子结构式和聚合反应方程式

(1) 聚合物大分子结构式的书写规范

① 将线型大分子主链上化学组成和结构都完全相同,可重复的最小部分作为“重复结构单元”写在方括号内,方括号右下角写出英文字母“n”或“m”等表示一个大分子所含重复单元的数目,也叫聚合度 \overline{DP} 。最后写出聚合物的“端基”或者加“~”或“—”线表示端基不确定。

②重复结构单元和结构单元的分取必须遵守相应的有机化学反应规则。例如 6-氨基己酸的缩合反应： $n \text{HOOC}(\text{CH}_2)_5\text{NH}_2 = \text{HO} \{ \text{OC}(\text{CH}_2)_5\text{NH} \}_n \text{H} + (n-1)\text{H}_2\text{O}$ 。如果将生成的聚合物(尼龙-6)写成 $\text{HO} \{ \text{OC}(\text{CH}_2)_5\text{NHOC}(\text{CH}_2)_5\text{NH} \}_n \text{H}$ 或 $\text{H} \{ \text{NHOC}(\text{CH}_2)_5\text{NH} \}_n \text{NH}_2$ 均是错误的。前者的错误在于忽略了重复结构单元是大分子链上“可重复最小单元”这一定义，而错误地写出两个重复结构单元来。后者的错误是违反了有机化学反应原则，将单体氨基酸分子一端的氨基经缩合反应以后残留的亚胺基写到结构单元的另一侧。

③在书写缩聚物大分子结构式的时候，通常都必须在重复单元的两端、方括号的外侧写上“端基”原子或原子团。注意：一般缩聚物的端基和大分子末端官能团是两个不同的概念，举例如表 1-1 所示：

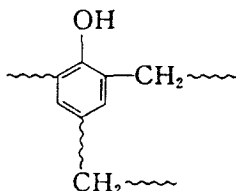
表 1-1

聚合物	单体	单体官能团	聚合物端基
聚酯	二元酸十二醇	$\text{HOOC}-, -\text{OH}$	$\text{HO}-, -\text{H}$

由于一般加聚物的端基并不确定，可不必写出。

④在书写大分子结构式的时候，一般有机基团的书写必须全面遵守有机化合物结构式书写的有关规定和元素的价态原则。

⑤具有三维交联网状结构的体型聚合物，由于失去相对分子质量和聚合度的意义，所以通常只需写出能够代表聚合物结构的最小部分，而不必写出代表重复结构单元的方括号、脚标和端基，只需写出“~”表示聚合物“分子”连接的部位。例如体型结构的酚醛树脂。



(2) 聚合反应程式的书写规范

- ①正确书写单体；
- ②正确书写重复单元；
- ③正确书写端基和小分子；
- ④配平方程式。

(二) 高分子化合物的分类和命名

1. 高分子化合物的分类

可从七种不同的角度对高分子化合物进行分类：

- (1)按照来源分为天然高分子和合成高分子两大类。
- (2)按照合成高分子材料的用途和物性，可以分为塑料、橡胶、纤维、涂料、胶黏剂和功能高分子等六大类。其中前三类即所谓的“三大合成材料”。
- (3)按照高分子主链的元素组成可分为碳链、杂链和元素有机三大类高分子。
- (4)按照制备高分子化合物的聚合反应类型，包括缩聚反应和加聚反应两大类。
- (5)按照高分子化合物的化学结构类别，分为聚酯、聚酰胺、聚氨酯、聚烯烃等。
- (6)按照聚合物受热时的不同行为可分为热塑性聚合物和热固性聚合物。

(7)按照聚合物的相对分子质量大小可分为高聚物、低聚物、齐聚物、预聚物等。

以上七种分类方法除第三种按主链元素组成分类和第五种按照化学结构类别分类外,其余分类方法均不够严谨和准确。

2. 高分子化合物的命名

1972年,纯化学及应用化学国际联合会(IUPAC)对线型有机高分子化合物提出了系统命名法,提出命名时应严格遵循的两个原则是聚合物的命名既要表明其结构特征,也要反映其与原料单体的联系。但这种科学规范却有时显得过于繁琐的命名方法至今仍未在国内获得广泛的认同,而是应用以下五种命名法:

(1)“聚”+“单体名称”命名法

是最常用的合成高分子化合物的习惯命名法,但此命名法适用范围仅限于由烯类单体合成的加聚物,以及个别特殊的缩聚物。

(2)“单体名称”+“共聚物”命名法

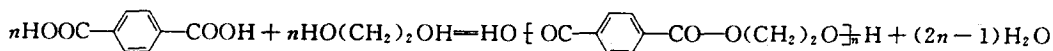
仅适用于两种或两种以上烯类单体制备的加聚共聚物的命名方法,通常不得用于缩聚物的命名。

(3)单体简称+聚合物用途或物性类别命名法

对于三大合成材料,分别以“树脂”“橡胶”或“纶”作为后缀,在前面加上单体或聚合物的全名称或简称即可。对树脂类:取单体简称+“树脂”,例如:(苯)酚+(甲)醛→酚醛树脂;对橡胶类:取单体简称+“橡胶”,如(2-氯(代)丁(二烯))→氯丁橡胶;对于纤维类:取音译英语商业名+“纶”,例如:聚丙烯腈(原料树脂) $\xrightarrow{\text{溶液纺丝纺制}}$ 腈纶(纤维)。

(4)化学结构类别命名法

该命名法应用最为广泛,其要点是:按照与聚合物相对应的有机化合物的类别将其冠以“聚”字,例如“聚酯”“聚酰胺”“聚氨酯”等。对于一种具体的聚合物而言,必须在命名中既要反映其结构特征,又要反映其与单体的联系。例如:



即对苯二甲酸+乙二醇→聚对苯二甲酸乙二(醇)酯(涤纶,一种聚酯)。

(5)“IUPAC”系统命名法

该命名法与有机化合物的系统命名法相似,命名要点如下:

- ①确定聚合物的重复结构单元;
- ②将重复结构单元中的次级单元(即取代基)按由小到大、由简单到复杂的排列顺序书写;
- ③命名重复结构单元,并在前面加“聚”字,即完成命名。

(三)聚合物的相对分子质量及相对分子质量分布

1. 聚合物的相对分子质量

聚合物主要用作材料,材料的基本要求是强度。聚合物强度与分子量密切相关,分子量在聚合物合成、成型加工和应用领域中是重要指标。

相对于一般低分子化合物都具有确定的相对分子质量而言,一般合成聚合物却都不是由具有相同相对分子质量的大分子所组成,而是由许多相对分子质量大小不等的同系物分子组成的混合物。因此,高分子化合物的相对分子质量只是这些同系物相对分子质量的统计平均

值。根据统计方法不同,有多种不同的平均分子量。常用的有如下几种:

$$(1) \text{数均相对分子质量 } \bar{M}_n = \sum N_i M_i$$

$$(2) \text{重均相对分子质量 } \bar{M}_w = \sum W_i M_i$$

$$(3) \text{黏均相对分子质量 } \bar{M}_v = \left(\frac{\sum N_i M_i^{s+1}}{\sum N_i M_i} \right)^{1/s}$$

通常采用测定高分子稀溶液的渗透压、沸点升高、冰点下降等方法测数均相对分子质量;采用测定高分子稀溶液的光散射或者利用凝胶渗透色谱(GPC)测定重均相对分子质量(GPC法也可测数均分子量);测定高分子稀溶液的极限黏度,来测定黏均相对分子质量或重均相对分子质量。采用不同方法测定同一个高分子试样的各种平均相对分子质量大小并不相同,通常大小顺序是 $\bar{M}_n \leq \bar{M}_v \leq \bar{M}_w$ 。

2. 聚合度

聚合度(\overline{DP})定义为每个大分子链所含重复结构单元数目的平均值,但考虑到共聚物和混缩聚物的重复结构单元由两个或两个以上结构单元组成,如采用聚合度 \overline{DP} 往往会带来计算上的不便,因此将聚合度定义为每个大分子链所含结构单元数目的平均值,通常以 \bar{X}_n 表示。聚合度与相对分子质量的关系为 $\bar{M}_n = \bar{X}_n \bar{M}_0$, \bar{M}_0 为结构单元的相对分子质量。

3. 相对分子质量分布

聚合物相对分子质量分布也是决定聚合物性能的重要参数之一。通常用“相对分子质量的多分散性”来表达聚合物的相对分子质量大小并不相等。表达聚合物相对分子质量多分散性的方法有三种:

(1) 分散指数:即重均相对分子质量与数均相对分子质量的比值 \bar{M}_w/\bar{M}_n , 其数值表示该聚合物相对分子质量大小悬殊的程度。通常加聚物的分散指数远高于缩聚物的分散指数(图 1-1、图 1-2)。

(2) 相对分子质量分级曲线

利用相对分子质量大小不同的聚合物同系物差异可得聚合物试样分成若干个相对分子质量递增或递减的“级分”,用每个级分质量分数对相对分子质量作图即得到相对分子质量分级曲线。

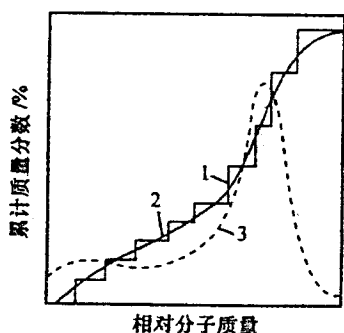


图 1-1 相对分子质量分级曲线

1—累计质量阶梯线;2—累计质量分数;3—微分质量分数

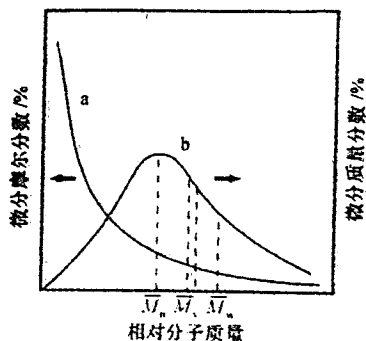


图 1-2 Flory 分布出的曲线

a—摩尔分布函数;b—质量分布函数

(3) 相对分子质量分布函数

(四) 聚合反应

1. 聚合反应分类

按照聚合反应过程中有无小分子生成分为缩合聚合反应和加成聚合反应。缩聚反应是数目众多的单体连续、重复进行的多步缩合反应过程。单体在形成缩聚物的同时,均伴随小分子的生成;而加聚反应则是数目众多的含不饱和键的单体(多为烯烃)进行的连续、多步的加成反应过程。加聚反应过程中无小分子化合物生成,聚合物的结构单元与单体的化学组成完全相同,只是化学结构有所不同。

按照聚合反应机理分类分为逐步聚合反应和连锁聚合反应。逐步聚合反应特点是单体转变成聚合物的反应,是逐步进行的;而连锁聚合反应的特点是单体转变成聚合物的反应,是以连锁方式进行的。连锁聚合反应又可分为自由基型聚合反应和离子型聚合反应两大类。而后者又可再分为阴离子聚合反应、阳离子聚合反应和配位聚合反应等。

2. 连锁聚合反应与逐步聚合反应特点比较(表 1-2)

表 1-2

比较内容	逐步聚合反应	连锁聚合反应
单体主要类型	双、多官能团化合物	烯烃、共轭二烯烃等
涉及反应种类	多种多样	相对单一:主要是烯烃加成反应
具体反应过程	比较单一	链引发、增长、终止三基元反应
反应热力学	一般属可逆平衡反应	一般属不可逆、非平衡反应
反应动力学	聚合速率平稳	引发、增长、终止速率明显不同
中间产物	稳定存在	不稳定
副反应	裂解、交换、环化、分解	向单体、引发剂、溶剂、大分子链转移
转化率增长	快速	平稳、自由基聚合有自动加速过程
相对分子质量增长	缓慢(测定时含单体)	快速(测定时不含单体)
产物再聚合能力	一般有	一般无
相对分子质量	较低	较高
相对分子质量分布	较窄	较宽

三、典型例题解析

例 1. 何为高分子化合物? 何为高分子材料?

解: 高分子化合物是指由多种原子以相同的、多次重复的结构单元通过共价键连接起来的,通常是 $10^4 \sim 10^8$ 的大分子所组成的化合物。

高分子材料则是指以高分子化合物为基本原料,加入适当的助剂,经过一定加工制成的材料。

例 2. 与低分子化合物相比,高分子化合物有什么特征?

解: 高分子化合物与低分子化合物相比,其特征如下:

(1) 高分子化合物相对分子质量很大(通常在 10 000 以上), 分子往往由许多相同的结构单元通过共价键重复连接而成;

(2) 高分子化合物的分子有几种运动单元;

(3) 高分子化合物的结构很复杂, 需用一次、二次和三次结构来描述它。

(4) 高分子化合物具有分子量和结构的多分散性。

例 3. 什么叫重复单元、结构单元、单体单元、单体和聚合度?

解: 重复单元是指聚合物中化学组成相同的最小单位, 重复单元又称为链节。

结构单元是指构成高分子链并决定高分子结构以一定方式连接起来的原子组合。

单体单元是指聚合物中具有与单体相同化学组成而不同电子结构的单元。

单体是指带有某种官能团, 并具有聚合能力的低分子化合物, 或能形成高分子化合物中结构单元的低分子化合物。

聚合度是指高分子链中重复单元的重复次数。

例 4. 什么叫高聚物? 什么叫低聚物?

解: 高聚物是指物理化学性能不因相对分子质量不同而变化的高分子化合物。也有将相对分子质量大于 10 000 的聚合物称为高聚物。相反, 物理化学性能随相对分子质量不同而变化的聚合物称为低聚物, 低聚物的相对分子质量一般低于 10 000。

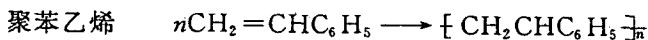
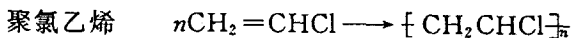
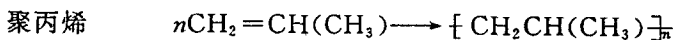
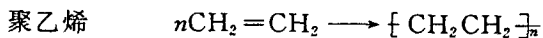
例 5. 能否用蒸馏的方法提纯高分子化合物? 为什么?

解: 不能用蒸馏法提纯高分子化合物。因为高分子化合物分子间的作用力往往超过高分子主链内的键合力, 所以当高分子化合物温度升高达到汽化温度以前, 就发生了主链的断裂或分解, 从而破坏了高分子化合物的化学结构, 因此不能用蒸馏法提纯高分子化合物。高分子化合物只以液态和固态两种状态存在。

例 6. 什么是三大合成材料? 写出三大合成材料中各主要品种的名称、单体聚合的反应式, 并指出它们分别属于连锁聚合还是逐步聚合?

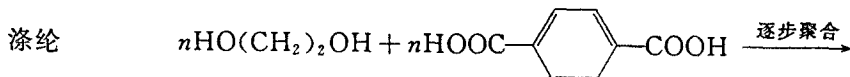
解: 三大合成材料是指合成塑料、合成纤维和合成橡胶。

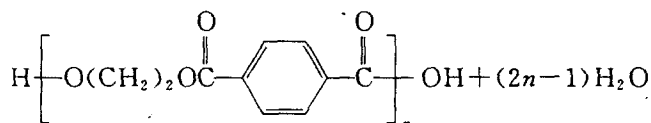
(1) 合成塑料的典型品种有: 聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)和聚苯乙烯(PS)等。它们的反应式分别为:



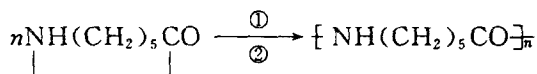
以上四种单体聚合的反应均属连锁聚合反应。

(2) 合成纤维的典型品种有: 涤纶(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、锦纶(尼龙-6 和尼龙-66)、腈纶(聚丙烯腈)。反应式如下:



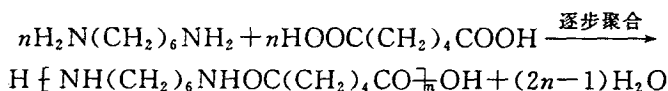


尼龙-6



①用水作引发剂属逐步聚合。②用碱作引发剂属连锁聚合。

尼龙-66

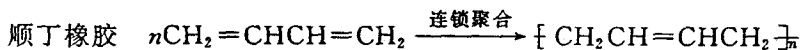
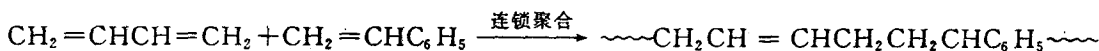


腈纶



(3)合成橡胶的典型品种有丁苯橡胶、顺丁橡胶等。

丁苯橡胶



例7. 聚合物的平均分子量有几种表示法, 写出其数学表达式。

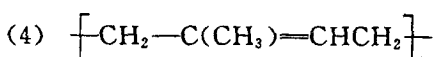
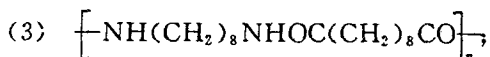
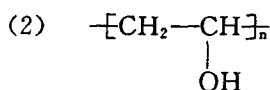
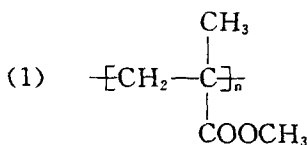
解: (1) 数均分子量 \bar{M}_n $\bar{M}_n = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i} = \frac{\sum W_i}{\sum W_i / M_i} = \sum \tilde{N}_i M_i$

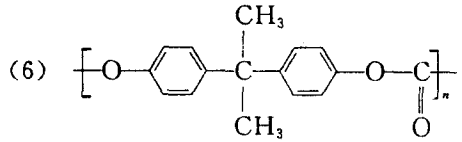
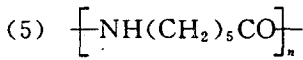
(2) 重均分子量 \bar{M}_w $\bar{M}_w = \frac{\sum W_i M_i}{\sum W_i} = \frac{\sum N_i M_i^2}{\sum N_i M_i} = \sum \tilde{W}_i M_i$

(3) 黏均分子量 \bar{M}_v $\bar{M}_v = \left(\frac{\sum W_i M_i^\alpha}{\sum W_i} \right)^{1/\alpha} = \left(\frac{\sum N_i M_i^{\alpha+1}}{\sum N_i M_i} \right)^{1/\alpha}$

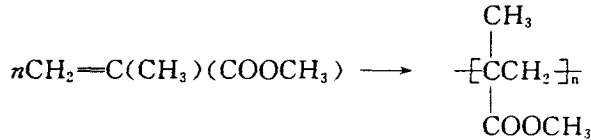
式中 N_i 、 W_i 、 M_i 分别代表体系中 i 聚体的分子数、质量和相对分子质量。 $\sum N_i$ 、 $\sum W_i$ 和 $\sum M_i$ 分别代表相对分子质量不等的所有分子, 从 i 等于 1 到无穷的总和, \tilde{N}_i 和 \tilde{W}_i 分别代表 i 聚体的分子分率和质量分率。 α 是高分子稀溶液特性黏度——相对分子质量关系式中的系数, 一般为 0.5~0.9。

例8. 写出下列聚合物的名称、单体和合成反应式。

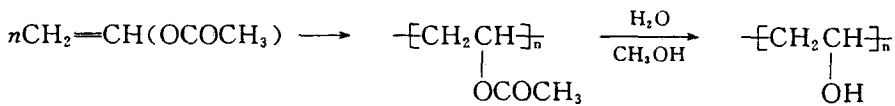




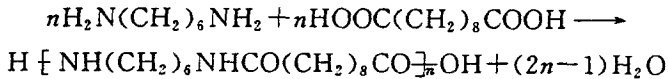
解:(1)聚甲基丙烯酸甲酯,单体为甲基丙烯酸甲酯
合成反应式:



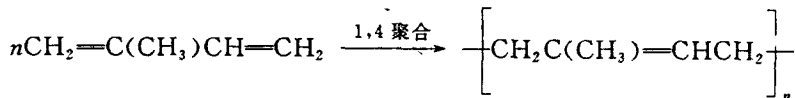
(2)聚乙烯醇,单体为醋酸乙烯酯
合成反应式:



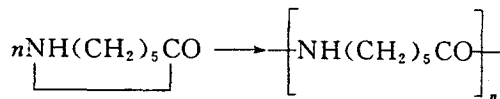
(3)聚癸二酰己二胺(尼龙-610),单体为己二胺和癸二酸
合成反应式:



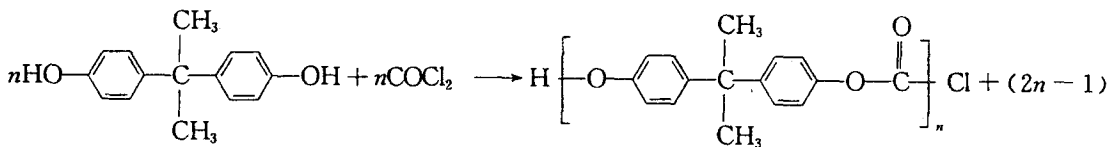
(4)聚异戊二烯,单体为异戊二烯
合成反应式:



(5)聚己(内)酰胺,单体为氨基己酸或己内酰胺
合成反应式:



(6)聚碳酸酯,单体为双酚 A 和光气(COCl_2)
合成反应式:



HCl

例 9. 根据下表所列数据,试计算 PVC、PS、涤纶、尼龙-66,聚丁二烯及天然橡胶的聚合