



成人高等教育基础医学教材

总主编 陈金宝 刘强

医用化学

MEDICAL CHEMISTRY

主 编 马 勇 刘雅茹 李晓娜

副主编 马汝海 夏 阳

第 2 版

上海科学技术出版社



成 / 人 / 高 / 等 / 教 / 育 / 基 / 础 / 医 / 学 / 教 / 材

总主编 / 陈金宝 刘 强

医用化学

MEDICAL CHEMISTRY

第 ② 版

—— 主 编 ——
马 勇 刘雅茹 李晓娜

—— 副主编 ——
马汝海 夏 阳

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

医用化学 / 陈金宝, 刘强总主编; 马勇, 刘雅茹, 李晓娜
主编. —2 版. —上海: 上海科学技术出版社, 2017. 1

成人高等教育基础医学教材

ISBN 978-7-5478-3137-3

I. ①医… II. ①陈…②刘…③马…④刘…⑤李…
III. ①医用化学—成人高等教育—教材 IV. ①R313

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 155414 号

医用化学(第 2 版)

总主编 陈金宝 刘 强

主 编 马 勇 刘雅茹 李晓娜

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co
印刷

开本 787×1092 1/16 印张 19.5

字数: 500 千字

2011 年 7 月第 1 版

2017 年 1 月第 2 版 2017 年 1 月第 7 次印刷

ISBN 978-7-5478-3137-3/R·1163

定价: 43.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换



编 委 会

主 编

马 勇 刘雅茹 李晓娜

副主编

马汝海 夏 阳

编 委 (以姓氏笔画为序)

马汝海 马 勇 王玉玲 王 洋

申小爱 刘国杰 刘建玲 刘雅茹

李栢林 李晓娜 张喜轩 夏 阳

崔静暇 韩君君 钟 阳



再 版 说 明

医用化学是护理学及药学专业一门重要的基础课,医用化学对后续课程(如生物化学、药理学等)的学习是必不可少的。很难想像一个没学过医用化学的学生能顺利完成护理学及药学专业的学习。医学科学的发展要求护理学及药学专业的学生具有一定的化学基础理论、基础知识,本教材分为“基础化学”和“有机化学”两个部分。基础化学分为五章,有机化学分为八章。根据成人高等教育的特点,我们在每章后面都附有大量习题,书后备有参考答案,以适应学生自学的需要。

本教材于 2011 年首次出版以来,得到师生的广泛认可,并于次年再次印刷。然而,随着近年来本学科的发展与互联网平台的出现,网络教学的模式发生了很大的变化。为适应现代成人高等教育的特点和需要,同时也为了提升本书质量,我们对本教材进行了全面修订,希望能修正第 1 版教材的疏漏之处,并充实必要的內容。

本次修订由马汝海、马勇、王玉玲、申小爱、刘国杰、刘建玲、刘雅茹、李晓娜、夏阳、崔静暇、韩君君、钟阳共同参与。原则上保持第 1 版教材的体系结构,但本着对本书负责的态度,每位编委都对第 1 版教材逐字推敲,力求消除错误之处。由于我们水平所限,书中难免还会有缺点和不足,敬请广大师生批评指正。同时借此机会,向使用本套教材的广大师生,向给予我们关心、鼓励和帮助的两任原主编致以由衷的感谢。

《医用化学》编委会

2016 年 5 月



再 版 前 言

成人高等教育医学系列教材出版发行已经 6 年有余了。该系列教材编排新颖,内容完备,版式紧凑,注重实践,深受学生和教师好评,在全国成人医学高等教育中发挥了一定作用。为了适应发展需要,紧跟学科发展动向,提升教材质量水平,更好地把握 21 世纪成人高等教育医学内容和课程体系的改革方向,使本系列教材更有利于夯实能力基础、激发创新思维、培养合格的医学应用型人才,故决定对其进行全面修订。

再版系列教材将继续明确坚持“系统全面、关注发展、科学合理、结合专业、注重实用、助教助学”的编写原则,分析不足,丰富内容,完善体系,在保持原教材优点的基础上,删去了一些叙述偏多的与各学科交叉的内容,充实和更新了一些新知识、新技术、新工艺和新方法,使其能充分发挥助教助学的功能,真正成为课程的载体、师生的益友。

本系列教材每章仍由三大部分组成:第一部分是导学,告知学生本章需要掌握的内容和重点难点,以方便教师教学和学生有目的地学习相关内容;第二部分是具体教学内容,力求体现科学性、适用性和易读性的特点;第三部分是复习题,便于学生课后复习,其中选择题和判断题的参考答案附于书后。

本系列教材包括成人高等教育基础医学教材、成人高等教育护理学专业教材和成人高等教育药学专业教材,使用对象主要为护理学专业及药学专业的高起本、高起专和专升本三个层次的学生。其中,对高起本和专升本层次的学习要求相同,对高起专层次的学习要求在每章导学部分予以说明。本套教材中的一些基础课程也适用于其他相关医学专业。

除了教材外,我们还将通过中国医科大学网络教育平台(<http://des.cmu.edu.cn>)提供与教材配套的教学大纲、网络课件、电子教案、教学资源、网上练习、模拟测试等,为学生自主学习提供多种资源,建造一个立体化的学习环境。


本系列教材的再版发行再一次得到了以中国医科大学为主,包括沈阳药科大学、天津

中医药大学、辽宁中医药大学、辽宁省肿瘤医院等单位专家的鼎力支持与合作,对于他们为此次修订工作做出的巨大贡献,谨致深切的谢意。

由于整体修订,工程巨大,任务繁重,在教材修订中难免存在一些不足,恳请广大教师、学生和读者惠予指正,使本套教材更臻完善,成为科学性更强、教学效果更好、更符合现代成人高等教育要求的精品教材。

陈金宝 刘 强

2016年6月



目 录

第一篇 基础化学

第一章 溶液	3	一、缓冲溶液的缓冲作用和组成	30
第一节 溶液的组成标度	3	二、缓冲机制	31
一、体积分数	3	第二节 缓冲溶液 pH 的近似计算	32
二、质量浓度与质量分数	4	第三节 缓冲溶液的缓冲能力	35
三、物质的量浓度	5	一、缓冲容量	35
第二节 渗透现象与渗透压力	5	二、缓冲范围	36
一、渗透现象与渗透压力	5	第四节 缓冲溶液的配制	37
二、溶液的渗透压力与浓度、温度的关系	6	一、缓冲溶液的配制方法	37
三、渗透压力在医学上的意义	7	二、标准缓冲溶液和常用缓冲溶液	39
第三节 电解质溶液	10	第五节 血液中的缓冲系	40
一、强电解质和弱电解质	10	第三章 化学热力学初步	46
二、酸碱质子理论	10	第一节 化学反应中的能量变化	47
三、酸碱溶液 pH 的计算	16	一、热力学的一些基本概念	47
第四节 难溶强电解质溶液的多相解离平衡	21	二、热力学能和热力学第一定律	48
一、多相离子平衡与溶度积常数	21	三、焓	48
二、溶度积常数与溶解度的关系	21	四、反应进度	49
三、溶度积规则及其在多相离子平衡中应用	22	第二节 热化学方程式和化学反应热的计算	51
四、多相离子平衡在医学中的应用	25	一、热化学方程式	51
第二章 缓冲溶液	30	二、Hess 定律和反应热的计算	51
第一节 缓冲溶液及缓冲机制	30	三、食物的热量	55
		第三节 化学反应的方向和限度	56
		一、熵的意义和化学反应熵变的计算	56

二、化学反应的方向	58	第一节 氧化与还原	98
三、化学反应的限度	63	一、氧化值	98
第四节 化学平衡的移动	65	二、氧化还原反应与氧化还原电对	98
一、浓度对化学平衡的影响	65	第二节 原电池	100
二、压力对化学平衡的影响	65	一、原电池的组成	100
三、温度对化学平衡的影响	65	二、电极组成式和电池组成式	101
四、Le Châtelier 原理	67	第三节 电极电势	102
第四章 化学反应速率	75	一、电极电势的产生	102
第一节 化学反应速率的意义和表示方法	76	二、原电池的电动势	103
一、化学反应的平均速率	76	三、标准电极电势	103
二、化学反应的瞬时速率	77	四、标准电极电势表及其应用	104
第二节 反应速率理论简介	78	第四节 Nernst 方程式及影响电极电势的因素	106
一、有效碰撞理论简介	78	一、电极电势的 Nernst 方程式	106
二、过渡态理论简介	79	二、溶液 pH 对电极电势的影响	109
第三节 浓度对反应速率的影响	80	三、生成难解离物质对电极电势的影响	110
一、反应速率方程式	80	四、生成难溶电解质对电极电势的影响	110
二、简单级数反应及其特征	83	第五节 电极电势和电池电动势的应用	111
第四节 温度和催化剂对反应速率的影响	87	一、由电极电势计算电池电动势	111
一、温度对反应速率的影响	87	二、判断氧化还原反应进行的方向	112
二、催化剂对反应速率的影响	89	三、计算氧化还原反应的平衡常数	113
三、酶的催化作用简介	90	四、计算溶度积常数	114
第五章 氧化还原反应与电极电势	97		

第二篇 有机化学

第六章 烃	123	四、链烃的命名	133
第一节 有机化合物概述	124	五、链烃的性质	135
一、有机化合物和有机化学	124	六、共轭二烯烃	140
二、有机化合物的特点	124	第三节 脂环烃	142
三、有机化合物的分子结构	124	一、脂环烃的分类及命名	142
四、有机化合物的分类	126	二、脂环烃的性质	142
第二节 链烃	128	三、环烷烃的结构与环的稳定性	143
一、链烃的类别	128	第四节 芳香烃	144
二、链烃的结构	129	一、苯的分子结构	144
三、链烃的同分异构现象	132	二、苯同系物的异构和命名	145
		三、苯及其同系物的性质	146

四、稠环芳烃	149	第三节 羧酸衍生物	198
第七章 醇、酚、醚	154	一、羧酸衍生物的结构和命名	198
第一节 醇	154	二、羧酸衍生物的物理性质	199
一、醇的结构、分类和命名	154	三、羧酸衍生物的化学性质	199
二、醇的物理性质	156	四、重要的羧酸衍生物	200
三、醇的化学性质	157	第十章 立体异构	204
第二节 酚	162	第一节 构象异构	205
一、酚的结构、分类和命名	162	一、乙烷和丁烷的构象	205
二、酚的物理性质	164	二、环己烷的构象	207
三、酚的化学性质	164	第二节 顺反异构	208
第三节 醚和环氧化合物	166	一、顺反异构产生的条件	208
一、醚的结构、分类和命名	166	二、顺反异构体的命名	209
二、醚的物理性质	167	第三节 对映异构	210
三、醚的化学性质	168	一、手性与手性分子	210
四、环氧乙烷及其性质	169	二、手性分子与分子对称性	211
第八章 醛、酮、醌	173	三、旋光性	212
第一节 醛、酮	173	四、含一个手性碳原子的化合物的对映异构	213
一、醛、酮的结构及命名	174	五、含两个手性碳原子的化合物的对映异构	216
二、醛、酮的物理性质	175	六、无手性碳原子的化合物的对映异构	217
三、醛、酮的化学性质	175	第十一章 含氮有机化合物	222
第二节 醌	182	第一节 胺类	222
第九章 羧酸及其衍生物	186	一、胺的结构、分类和命名	222
第一节 羧酸	186	二、胺的物理性质	224
一、羧酸的分类及命名	187	三、胺的化学性质	225
二、羧酸的物理性质	188	四、重要的胺及其衍生物	227
三、羧酸的化学性质	189	第二节 杂环化合物	228
四、重要的羧酸	192	一、杂环化合物的分类和命名	228
第二节 取代羧酸	192	二、重要的杂环化合物及其衍生物	229
一、羟基酸的构造及分类	193	第十二章 糖类	234
二、羟基酸的命名	193	第一节 单糖	235
三、羟基酸的物理性质	194	一、单糖的分类、开链结构和命名	235
四、羟基酸的化学性质	194		
五、重要的羟基酸	196		
六、羧基酸的结构及命名	197		
七、羧基酸的化学性质	197		
八、重要的羧基酸	197		

二、单糖的环状结构和变旋光现象	237	附录 2 常用物理化学常数	269
三、单糖的物理性质	240	附录 3 常用单位换算	270
四、单糖的化学性质	240	附录 4 常见难溶电解质的溶度积常数	271
五、重要的单糖及其衍生物	243	附录 5 弱电解质在水中的解离平衡常数	273
第二节 二糖	244	附录 6 标准电极电势表(298.15 K)	275
一、蔗糖	245	附录 7 298.15 K 和标准状态下一些物质的热力学数据	278
二、麦芽糖	246	附录 8 298.15 K 和标准状态下一些物质的标准摩尔燃烧热	281
三、纤维二糖	246	参考答案	282
四、乳糖	246	参考文献	300
第三节 多糖	247		
一、淀粉	247		
二、糖原	249		
三、纤维素	249		
第十三章 脂类和蛋白质	252		
第一节 油脂和磷脂	253		
一、油脂	253		
二、磷脂	255		
第二节 甾族化合物	257		
一、甾族化合物的结构和命名	257		
二、典型的甾族化合物	258		
第三节 蛋白质	260		
一、氨基酸	260		
二、肽	264		
三、蛋白质	265		
附录 1 国际相对原子量表 (Ar 1989)	268		

第一篇



基础化学

第一章

溶 液

导 学

内容及要求

溶液是由溶质和溶剂组成的分散系统,溶液与生命过程的关系极为密切。可以说,离开溶液,也就没有生命。人体的组织间液、血液、淋巴液及各种腺体的分泌液等都是溶液;人体内的新陈代谢必须在溶液中进行,因此对医科学生而言,溶液的学习是必不可少的。本章主要介绍溶液组成标度的表示方法、溶液的渗透压力和电解质的基本理论,以及各类电解质在溶液中的特征及其变化规律等方面的基本知识。

通过本章内容的学习,学生应该掌握溶液的渗透压力产生的条件,影响渗透压力的因素;掌握弱电解质溶液中离子平衡的有关规律以及溶液 pH 的近似计算;熟悉溶液组成标度的表示方法;熟悉酸碱质子理论的基本概念及有关质子转移平衡的规律;熟悉多相离子平衡规律;了解溶液的渗透压力在科研、生产、医学上的应用。

重点、难点

本章的重点是第二节溶液的渗透现象与渗透压力和第三节电解质溶液 pH 的近似计算。难点是各类电解质溶液 pH 的计算。

专科生的要求

专科学生对难溶强电解质溶液的多相解离平衡作一般了解即可;并且能够熟悉溶液组成标度的表示方法;熟悉用 pH 表示溶液的酸碱性。

第一节 溶液的组成标度

一、体积分数

体积分数(volume fraction)定义为在相同温度和压力时溶质 B 的体积 V_B 与混合物中各纯组分的体积和 $\sum_A V_A$ 之比,即

$$\varphi_B = \frac{V_B}{\sum_A V_A} \quad (1-1)$$

式中 φ_B 为溶质 B 的体积分数, V_B 为溶质 B 的体积, $\sum_A V_A$ 为混合前各纯组分的体积之和。体积分数为 1 单位, 用小数或百分数表示。体积分数常用于溶质为液体的溶液, 近似计算时忽略混合过程中产生的体积变化, 用溶质的体积除以溶液的体积。例如, 消毒用的乙醇溶液中乙醇的体积分数为 $\varphi_B = 0.75$ 或 $\varphi_B = 75\%$, 表示该溶液是纯乙醇 75 ml 加水至 100 ml 配制而成。

二、质量浓度与质量分数

(一) 质量浓度

溶质 B 的质量浓度(mass concentration)定义为溶质 B 的质量 m_B 除以溶液的体积 V , 即

$$\rho_B = \frac{m_B}{V} \quad (1-2)$$

式中 ρ_B 为溶质 B 的质量浓度, m_B 为溶质 B 的质量, V 是溶液的体积。医学上质量浓度常用的单位是 $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 或 $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。质量浓度多用于溶质为固体配制的溶液, 此时可不写出量符号 ρ_B , 例如对 NaCl 溶液可直接写为“NaCl 溶液 $9 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 或 $9 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液”。

例 1-1 将 25 g 葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)晶体溶于水配成 500 ml 葡萄糖溶液, 计算此葡萄糖溶液的质量浓度。

解 根据式(1-2)得

$$\rho(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{V} = \frac{25 \text{ g}}{0.50 \text{ L}} = 50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

(二) 质量分数

溶质 B 的质量分数(mass fraction)定义为溶质 B 的质量 m_B 与混合物的质量 m 之比, 即

$$\omega_B = \frac{m_B}{m} \quad (1-3)$$

式中 ω_B 为溶质 B 的质量分数, m_B 为溶质 B 的质量, m 为混合物的质量。质量分数为 1 单位, 可以用小数或百分数表示。

例 1-2 100.0 g 铁矿石中含 50.4 g Fe_2O_3 , 试计算铁矿石中 Fe_2O_3 和 Fe 的质量分数。

解 100.0 g 铁矿石中含铁的质量为

$$\begin{aligned} m(\text{Fe}) &= m(\text{Fe}_2\text{O}_3) \times \frac{2M(\text{Fe})}{M(\text{Fe}_2\text{O}_3)} \\ &= 50.4 \text{ g} \times \frac{2 \times 55.85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{159.7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 35.3 \text{ g} \end{aligned}$$

根据式(1-3), 铁矿石中含 Fe_2O_3 的质量分数为

$$\omega(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \frac{m(\text{Fe}_2\text{O}_3)}{m} = \frac{50.4 \text{ g}}{100.0 \text{ g}} = 0.504$$

铁矿石中含 Fe 的质量分数为

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m} = \frac{35.3 \text{ g}}{100.0 \text{ g}} = 0.353$$

三、物质的量浓度

物质的量浓度(amount-of-substance concentration)定义为溶质 B 的物质的量 n_B 除以溶液的体积 V , 即

$$c_B = \frac{n_B}{V} \quad (1-4)$$

式中 c_B 为溶质 B 的物质的量浓度, n_B 为 B 的物质的量, V 是溶液的体积。对溶液而言, 物质的量浓度定义为溶质的物质的量除以溶液的体积。

物质的量浓度的国际单位是摩尔每立方米, 符号是 $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$ 。由于立方米的单位太大, 不太实用, 医学上常用 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 等。

物质的量浓度可简称为浓度。本书用 c_B 表示浓度, 而用 $[B]$ 表示 B 的平衡浓度。

在使用物质的量浓度时, 必须指明物质的基本单元。如 $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 等, 括号中的化学式符号表示物质的基本单元。B 的物质的量 n_B 与 B 的质量 m_B 、摩尔质量 M_B 之间的关系可用下式表示

$$n_B = \frac{m_B}{M_B} \quad (1-5)$$

式中摩尔质量 M_B 的单位为 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 原子的摩尔质量的数值等于其相对原子质量 A_r , 分子的摩尔质量的数值等于其分子量 M_r 。

例 1-3 正常人 100 ml 血清中含 100 mg 葡萄糖, 计算血清中葡萄糖的物质的量浓度(用 $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 表示)。

解 根据式(1-4)和(1-5)可得

$$\begin{aligned} c(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) &= \frac{n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{V} = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)/M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{V} \\ &= \frac{100 \text{ mg}/(180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})}{0.10 \text{ L}} \\ &= 5.6 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \end{aligned}$$

物质的量浓度已在医学上推广使用。世界卫生组织建议: 在医学上表示体液的组成时, 凡是体液中分子量已知的物质, 均应使用物质的量浓度; 对于体液中分子量未知的物质, 可以暂时使用质量浓度。

由式(1-2)和式(1-4)可知, B 的质量浓度 ρ_B 与 B 的浓度 c_B 之间的关系为

$$\rho_B = c_B M_B \quad (1-6)$$

第二节 渗透现象与渗透压力

一、渗透现象与渗透压力

如果在容器中加入一定量的蔗糖溶液, 再在蔗糖溶液上面加入一层水。在避免任何机械振动的情况下, 静置一段时间, 由于分子本身的热运动, 蔗糖分子向水层中运动, 水分子向蔗糖溶液中运动, 最后成为一均匀的蔗糖溶液。这个过程称为扩散。

现将溶液(如蔗糖溶液)和它的纯溶剂(如水)用一种只允许溶剂分子透过而溶质分子却不能透过的半透膜(semipermeable membrane)把它们隔开,并使纯溶剂和溶液的液面高度相等,如图 1-1(a)。不久,由于膜两侧单位体积内水分子数目不等,蔗糖溶液中水分子数目相对地比同体积的纯水少,单位时间内由纯水透过半透膜而进入蔗糖溶液中的水分子数,比由蔗糖溶液透过半透膜而进入纯水的水分子数多,结果蔗糖溶液的体积增大,导致溶液的液面上升,纯溶剂的液面下降,直至到达一定的高度后便不再上升和下降,如图 1-1(b),此时水向两个方向透过半透膜的速率相等。这种由溶剂(水)分子通过半透膜,由纯溶剂进入溶液(或由稀溶液进入浓溶液)的自发过程称为渗透(osmosis)。

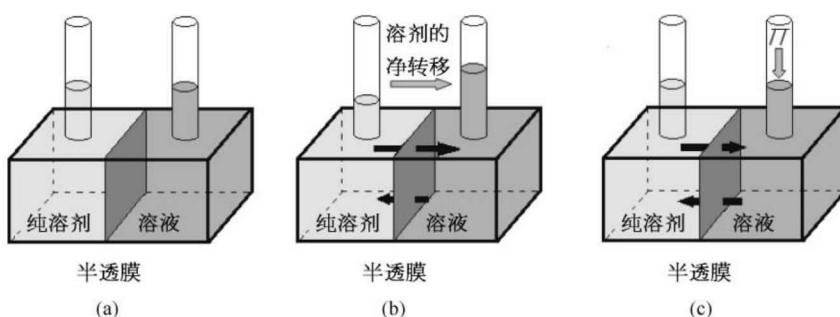


图 1-1 渗透现象与渗透压力示意图

从上面的讨论可以看出,渗透现象的产生必须具备两个条件:一是有半透膜存在;二是半透膜两侧的同体积内溶剂分子数不等。渗透方向是溶剂分子从纯溶剂向溶液渗透,或从稀溶液向较浓溶液渗透。

为了阻止渗透的进行,即两侧液面的高度相等并保持不变,必须在溶液液面上施加一额外压力才能实现,如图 1-1(c)。这时,对溶液液面所施加的压力就称为该溶液的渗透压(osmotic pressure)。渗透压力符号用 Π 表示,单位 Pa 或 kPa。如果用半透膜将稀溶液和浓溶液隔开,为了阻止渗透现象发生,必须在浓溶液液面上施加一压力,但此压力并不代表任一溶液的渗透压,它仅仅是两溶液渗透压之差。

若选用一种高强度耐高压的半透膜把纯溶剂和溶液隔开,此时若施加的外压大于渗透压力,则溶液中会有更多的溶剂分子通过半透膜进入溶剂一侧,这种使渗透作用逆向进行的过程称为反向渗透,应用反向渗透的原理,可以进行海水淡化或废水处理。

二、溶液的渗透压力与浓度、温度的关系

1886 年,荷兰物理化学家 van't Hoff 根据实验数据提出了反映难挥发非电解质稀溶液渗透压力与浓度、温度关系的公式。

$$\Pi = c_B RT \quad (1-7)$$

式(1-7)为 van't Hoff 定律的数学表达式。即在一定温度下,难挥发非电解质稀溶液的渗透压力与溶液的物质的量浓度以及绝对温度成正比。式中, Π 是溶液的渗透压力, c_B 是溶液的物质的量浓度, R 是理想气体常数($8.314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$), T 是绝对温度。

van't Hoff 定律的重要意义在于指出了:一定温度下,难挥发非电解质稀溶液的渗透压力只决定于单位体积溶液中所含溶质粒子数,而与溶质的本性(如种类、大小、分子或离子等)无关。例如,相同温度下,浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的蔗糖($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)溶液和葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)溶液,由于单位体积溶液里溶质的粒子数相同,因而,它们具有相同的渗透压力。但若比较相同温度下 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$