



21 世纪高职高专规划教材

公共基础系列

基础化学 学习与习题指导

主 编 张永士
副主编 曹凤云 黄志刚
主 审 潘亚芬



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社

<http://press.bjtu.edu.cn>

21 世纪高职高专规划教材·公共基础系列

基础化学学习与习题指导

主 编 张永士
副主编 曹风云 黄志刚
主 审 潘亚芬

清华大学出版社
北京交通大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本教材根据教育部制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》，结合高职高专教改成果编写而成。本书是和《基础化学》教材相互配套的教学辅导书。

《基础化学学习与习题指导》共 18 章，每章包括学习基本要求、重点和难点、知识要点、典型例题、习题指导与参考答案、自测题与参考答案。书末配有 3 套模拟试题，为期末总结和复习提供参考。全书理论阐述提纲挈领，以指导学习和解题为目的，注意化学思想方法、化学学习方法和解题能力的培养。

本书主要作为高职高专农林、生态、生物等相关专业的化学配套教材，也可作为高职化学课程的学习指导书和教学参考书。

版权所有，翻印必究。举报电话：010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术，用户可通过在图案表面涂抹清水，图案消失，水干后图案复现；或将表面膜揭下，放在白纸上用彩笔涂抹，图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目 (CIP) 数据

基础化学学习与习题指导 / 张永士主编. —北京：清华大学出版社；北京交通大学出版社，2005.6

(21 世纪高职高专规划教材·公共基础系列)

ISBN 7-81082-537-2

I. 基… II. 张… III. 化学-高等学校：技术学校-教学参考资料 IV. O6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 051424 号

责任编辑：吴嫦娥

出版者：清华大学出版社 邮编：100084 电话：010-62776969

北京交通大学出版社 邮编：100044 电话：010-51686414

印刷者：北京瑞达方舟印务有限公司

发 行 者：新华书店总店北京发行所

开 本：185×230 印张：17.5 字数：392 千字

版 次：2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-81082-537-2/O·26

印 数：1~4000 册 定价：25.00 元

本书如有质量问题，请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评，我们表示欢迎和感谢。

投诉电话：010-51686043, 51686008；传真：010-62225406；E-mail: press@center.bjtu.edu.cn。

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型专门人才,所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上,应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能,因而与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教学改革和教材建设的需要,在教育部的指导下,我们在全国范围内组织并成立了“21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会”(以下简称“教材研究与编审委员会”)。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院,其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证规划教材的出版质量,“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“21世纪高职高专规划教材编审委员会”(以下简称“教材编审委员会”)成员和征集教材,并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师或生产第一线的专家。“教材编审委员会”组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选,对所选教材进行审定。

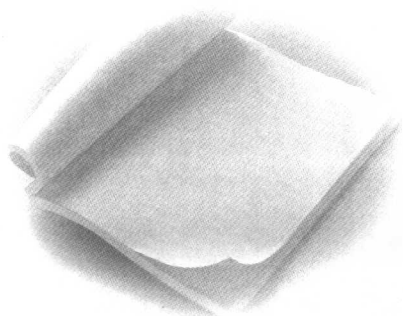
目前,“教材研究与编审委员会”计划用2~3年的时间出版各类高职高专教材200种,范围覆盖计算机应用、电子电气、财会与管理、商务英语等专业的主要课程。此次规划教材全部按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写,其中部分教材是教育部《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的研究成果。此次规划教材按照突出应用性、实践性和针对性的原则编写并重组系列课程教材结构,力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向;反映当前教学的新内容,突出基础理论知识的应用和实践技能的培养;适应“实践的要求和岗位的需要”,不依照“学科”体系,即贴近岗位,淡化学科;在兼顾理论和实践内容的同时,避免“全”而“深”的面面俱到,基础理论以应用为目的,以必要、够用为度;尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法,以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外,为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性,我们希望全国从事高职高专教育的院校能够积极加入到“教材研究与编审委员会”中来,推荐“教材编审委员会”成员和有特色的、有创新的教材。同时,希望将教学实践中的意见与建议,及时反馈给我们,以便对已出版的教材不断修订、完善,不断提高教材质量,完善教材体系,为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有规划教材由全国重点大学出版社——清华大学出版社与北京交通大学出版社联合出版,适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院使用。

21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会

2005年7月



☆ 前 言 ☆

《基础化学》是高职高专有关专业开设的一门必修基础课,包括无机化学、有机化学和分析化学的主要内容。《基础化学》在农林、生态、生物类高职院校教学中占有重要地位,它不但为相关专业的后续课程奠定基础,而且为学生的发展培养技能。在教学实践中《基础化学》学时少、内容多、范围广,在有限的学时内无法对有关知识进行归纳和梳理,无法对例题和习题进行详细的指导和解答,这给教师的教学、学生的学习都带来很大的困难。因此,迫切需要一本高职高专化学学习与习题指导用书。本书正是适应高职教学规律,满足基础化学教学需求,根据教育部《高职高专教育基础课程教学基本要求》,结合多年教学实践编写而成。

本书共 18 章,与《基础化学》教材内容一一对应,涵盖了无机、有机和分析化学的主要内容。每章首先提出学习基本要求、重点和难点,为学习和解题指明方向;然后简明扼要地归纳出知识要点,便于学习掌握基本概念和基本知识,为解题铺平道路;接着针对重点内容编写一些典型例题,给出解题思路分析,注重解题过程的方法和技巧,渗透化学思维方法,力争举一反三,并给出解题指导和参考。为促进知识的巩固和迁移,每章都编写了习题和自测题,对习题和自测试题都给出了参考答案,可供学生学习时自我评价。书末附有 3 套期末考试模拟试题,为期末复习提供参考。

参加本书编写的单位有黑龙江生态工程职业学院、黑龙江农业工程职业学院、黑龙江农业经济职业学院、黑龙江农垦职业学院。参加本书编写的人员都是多年从事高职化学教学的一线教师,对《基础化学》知识体系有较全面的掌握,对高职教学规律有较深的认识,熟悉高职学生的化学基础及学习情况,因此本书编写具有较强的针对性和实用性。本书可成为农林、生态、生物等非化工类高职高专学生学习化学的得力助手,也可作为化学教学参考书和自学指导书。

本书由张永士(黑龙江生态工程职业学院)主编,并编写第 6 章、第 9 章、第 11 章、第 18 章和模拟试题;曹风云编写第 10 章、第 12 章、第 13 章、第 14 章、第 15 章;黄志刚编写第 1 章、第 2 章、第 3 章;高彦梅编写第 4 章、第 5 章;卢建国编写第 7 章、第 8 章;赵焕敏编写第 16 章、第 17 章。本书由曹风云、黄志刚任副主编,潘亚芬主审。由于编者水平有限,难免有疏漏和错误,恳请读者批评指正。

编 者
2005 年 7 月

☆ 目 录 ☆

第 1 章 溶液	1
1.1 学习基本要求	1
1.2 重点和难点	1
1.3 知识要点	1
1.3.1 基本概念	1
1.3.2 基本知识	2
1.4 典型例题	4
1.5 习题指导与参考答案	5
1.6 自测题与参考答案	8
第 2 章 化学反应速率与化学平衡	11
2.1 学习基本要求	11
2.2 重点和难点	11
2.3 知识要点	11
2.3.1 基本概念	11
2.3.2 基本知识	12
2.4 典型例题	13
2.5 习题指导与参考答案	15
2.6 自测题与参考答案	18
第 3 章 电解质溶液和离解平衡	20
3.1 学习基本要求	20
3.2 重点和难点	20
3.3 知识要点	20
3.3.1 基本概念	20
3.3.2 基本知识	21
3.4 典型例题	25
3.5 习题指导与参考答案	27
3.6 自测题与参考答案	30

第4章 滴定分析法和酸碱滴定	32
4.1 学习基本要求	32
4.2 重点和难点	32
4.3 知识要点	32
4.3.1 基本概念	32
4.3.2 基本知识	33
4.4 典型例题	38
4.5 习题指导与参考答案	41
4.6 自测题与参考答案	44
第5章 氧化还原滴定法	47
5.1 学习基本要求	47
5.2 重点和难点	47
5.3 知识要点	47
5.3.1 基本概念	47
5.3.2 基本知识	48
5.4 典型例题	50
5.5 习题指导与参考答案	52
5.6 自测题与参考答案	53
第6章 配位平衡与配位滴定法	56
6.1 学习基本要求	56
6.2 重点和难点	56
6.3 知识要点	56
6.3.1 基本概念	56
6.3.2 基本知识	58
6.4 典型例题	60
6.5 习题指导与参考答案	64
6.6 自测题与参考答案	67
*第7章 重量分析法	70
7.1 学习基本要求	70
7.2 重点和难点	70
7.3 知识要点	70

7.3.1 基本概念	70
7.3.2 基本知识	71
7.4 典型例题	74
7.5 习题指导与参考答案	75
7.6 自测题与参考答案	76
第8章 分光光度法	78
8.1 学习基本要求	78
8.2 重点和难点	78
8.3 知识要点	78
8.3.1 基本概念	78
8.3.2 基本知识	79
8.4 典型例题	81
8.5 习题指导与参考答案	82
8.6 自测题与参考答案	83
第9章 原子结构和分子结构	86
9.1 学习基本要求	86
9.2 重点和难点	86
9.3 知识要点	86
9.3.1 基本概念	86
9.3.2 基本知识	87
9.4 典型例题	91
9.5 习题指导与参考答案	93
9.6 自测题与参考答案	97
第10章 烃	100
10.1 学习基本要求	100
10.2 重点和难点	100
10.3 知识要点	100
10.3.1 基本概念	100
10.3.2 基本知识	101
10.4 典型例题	110
10.5 习题指导与参考答案	114
10.6 自测题与参考答案	125

第 11 章 立体异构	131
11.1 学习基本要求	131
11.2 重点和难点	131
11.3 知识要点	131
11.3.1 基本概念	131
11.3.2 基本知识	132
11.4 典型例题	134
11.5 习题指导与参考答案	137
11.6 自测题与参考答案	141
第 12 章 卤代烃	145
12.1 学习基本要求	145
12.2 重点和难点	145
12.3 知识要点	145
12.3.1 基本概念	145
12.3.2 基本知识	145
12.4 典型例题	146
12.5 习题指导与参考答案	149
12.6 自测题与参考答案	151
第 13 章 醇 酚 醚	154
13.1 学习基本要求	154
13.2 重点和难点	154
13.3 知识要点	154
13.3.1 基本概念	154
13.3.2 基本知识	155
13.4 典型例题	159
13.5 习题指导与参考答案	162
13.6 自测题与参考答案	166
第 14 章 醛 酮 醌	170
14.1 学习基本要求	170
14.2 重点和难点	170
14.3 知识要点	170

14.3.1	基本概念	170
14.3.2	基本知识	171
14.4	典型例题	174
14.5	习题指导与参考答案	177
14.6	自测题与参考答案	180
第 15 章	羧酸及其衍生物和取代羧酸	183
15.1	学习基本要求	183
15.2	重点和难点	183
15.3	知识要点	183
15.3.1	基本概念	183
15.3.2	基本知识	184
15.4	典型例题	190
15.5	习题指导与参考答案	192
15.6	自测题与参考答案	196
第 16 章	含氮含磷化合物	200
16.1	学习基本要求	200
16.2	重点和难点	200
16.3	知识要点	200
16.3.1	基本概念	200
16.3.2	基本知识	201
16.4	典型例题	205
16.5	习题指导与参考答案	207
16.6	自测题与参考答案	210
第 17 章	杂环化合物	213
17.1	学习基本要求	213
17.2	重点和难点	213
17.3	知识要点	213
17.3.1	基本概念	213
17.3.2	基本知识	213
17.4	典型例题	215
17.5	习题指导与参考答案	217
17.6	自测题与参考答案	219

第 18 章 生物分子	223
18.1 学习基本要求	223
18.2 重点和难点	223
18.3 知识要点	223
18.3.1 基本概念	223
18.3.2 基本知识	224
18.4 典型例题	231
18.5 习题指导与参考答案	235
18.6 自测题与参考答案	239
模拟试题 1	242
模拟试题 2	247
模拟试题 3	252
附录 A 常用元素国际相对原子质量表	257
附录 B 化合物的式量表	258
附录 C 弱酸、弱碱在水中的离解常数	261
附录 D 难溶电解质的溶度积 (298.15 K)	262
附录 E 标准电极电势表 (298.15 K)	263
附录 F 配离子的稳定常数 (298.15 K)	266
参考文献	267

第1章 溶 液

1.1 学习基本要求

- 了解溶液的组成, 熟悉溶液浓度的表示方法, 掌握溶液浓度的有关计算。
- 理解稀溶液的依数性, 了解稀溶液通性的一些主要应用, 并依据公式做有关计算。
- 了解胶团的组成、结构和性质, 理解胶体的稳定性, 保护及聚沉的应用。

1.2 重点和难点

- 重点 溶液浓度间的相互换算, 稀液的依数性计算公式及应用。
- 难点 稀液依数性公式的理解及应用, 胶体的结构与性质。

1.3 知识要点

1.3.1 基本概念

(1) 溶液 一种物质以分子、原子或离子状态分散于另一种物质中所构成的均匀而又稳定的体系称为溶液。溶液中被溶解的物质称溶质, 能溶解溶质的物质称溶剂。

(2) 饱和蒸气压 在密闭的容器中, 纯溶剂的蒸发速度与凝聚速度相等时, 液面上的蒸气压不再发生变化, 此时的蒸气压称为该温度下的饱和蒸气压, 简称蒸气压。

(3) 凝固点 溶剂的凝固点是指液态溶剂和固态溶剂平衡存在时的温度; 溶液和固态溶剂平衡共存时的温度称为溶液的凝固点。溶液的凝固点要比纯溶剂的凝固点低, 溶液的浓度越大, 凝固点越低。

(4) 渗透压 溶剂分子透过半透膜进入溶液的自发过程称为渗透现象。渗透作用达到动态平衡时液面高度差所产生的压力称为该溶液的渗透压。

(5) 分散系 一种或几种物质分散在另一种物质中所形成的体系称为分散系。被分散的物质称为分散质或分散相, 容纳分散相的连续介质称为分散介质或分散剂。

(6) 胶体 由颗粒直径为 $1 \sim 100 \text{ nm}$ 的分散质组成的体系。

1.3.2 基本知识

1. 溶液浓度的表示方法

浓度是指一定量的溶液(溶剂)中所含溶质的量。常用浓度的表示方法如表 1-1 所示。

表 1-1 常用浓度的表示方法

名 称	定 义	数学表达式	单 位
物质的量浓度	溶质的物质的量 n_B 与溶液的体积 V 之比	$c_B = \frac{n_B}{V}$	mol/L
质 量 分 数	溶质的质量与溶液的质量之比	$\omega = \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶液}}} \times 100\%$	
质量摩尔浓度	每千克溶剂含溶质 B 的物质的量 n_B	$b = \frac{n_B}{m_A}$	mol/kg
体 积 分 数	同温同压下, 某一组分的体积占混合物总体积的比	$\varphi_B = \frac{V_B}{V_{\text{总}}}$	

浓度之间的相互换算为

$$c_B = \frac{n_B}{V} = \frac{m_B}{M_B V} = \frac{m_B}{M_B \cdot (m/\rho)} = \frac{m_B/m}{M_B/\rho} = \frac{\omega\rho}{M_B}$$

$$c_B = \frac{n_B}{V} = \frac{n_B}{m/\rho} = \frac{n_B \rho}{m}$$

式中: V 为溶液的体积; m_B 为溶质 B 的质量; M_B 为溶质 B 的摩尔质量; ρ 为溶液的密度。

稀溶液中, 若 B 组分含量很小, 则溶液的质量 m 近似等于溶剂的质量 m_A , 则

$$c_B \cdot \frac{n_B}{m} \cdot \rho \approx \frac{n_B \rho}{m_A} = b\rho$$

2. 稀溶液的依数性

只与溶质的粒子数(浓度)有关, 而与溶质的本性几乎无关的性质, 称为依数性。如蒸气压、沸点、凝固点、渗透压等。

1) 溶液的蒸气压下降

蒸气压下降是指同一温度下纯溶剂的蒸气压 p^* 与溶液的蒸气压 p 之差, 即 $\Delta p = p^* - p$ 。

难挥发的非电解质稀溶液的蒸气下降与溶质的摩尔分数成正比, 与溶质的本性无关, 这一定量关系称拉乌尔定律。

$$\Delta p = p^* x_B$$

在稀溶液中, 因为

$$x_B = \frac{n_B}{n_B + n_A} \approx \frac{n_B}{n_A} = \frac{n_B M_A}{n_A M_A} = b M_A$$

所以

$$\Delta p = p^* x_B = p^* b M_A = K b$$

即拉乌尔定律还可表述为：一定温度下，难挥发非电解稀溶液的蒸气压下降与溶质的质量摩尔浓度成正比。

2) 稀溶液的沸点上升和凝固点下降

液体的蒸气压等于外界大气压时的温度称为沸点。沸点上升是指溶液的沸点要高于纯溶剂的沸点，上升值为 $\Delta T_b = T_b - T_b^*$ 。

固相的蒸气压等于液相蒸气压时的温度称为凝固点。凝固点下降是指溶液的凝固点要低于纯溶剂的凝固点，下降值为 $\Delta T_f = T_f^* - T_f$ 。

难挥发的非电解稀溶液的沸点上升和凝固点下降的定量关系可根据拉乌尔定律证明，即

$$\Delta T_b = K_b b_B$$

$$\Delta T_f = K_f b_B$$

式中： K_b 是溶剂的沸点升高常数，单位为 $K \cdot kg \cdot mol^{-1}$ ； K_f 是溶剂的凝固点下降常数，单位为 $K \cdot kg \cdot mol^{-1}$ 。 K_b 、 K_f 只与溶剂有关，而与溶质无关。

3) 渗透压

渗透压是为阻止溶剂通过半透膜进入溶液所施于溶液液面上的最小额外压力。

稀溶液渗透压的定量关系可用范特霍夫公式表示，即

$$\pi = c_B RT = \frac{n_B}{V} RT$$

4) 稀溶液定律及其应用

难挥发非电解质稀溶液的蒸气压下降、沸点上升、凝固点下降和渗透压只与溶质的粒子数有关，而与溶质的本性无关，故叫稀溶液的依数性，又叫稀溶液定律。

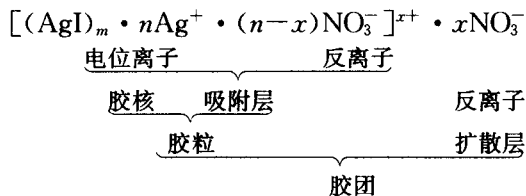
电解质溶液也有蒸气压下降、沸点升高、凝固点下降及渗透压等现象，但稀溶液所表达的这些依数性的定量关系不适合于电解质。在电解质溶液中，溶质的电离使溶液中溶质的粒子数增多，对上述性质的影响很大。

对于浓度不太大的溶液，定性分析依数性时，一般认为：

- ① 同类物质的浓度越大，影响越大；
- ② 同一浓度的不同物质，强电解质影响最大，弱电解质次之，非电解质最弱。

3. 胶体

1) 胶团结构



2) 溶胶的性质

(1) 光学性质——丁达尔效应 强光照射到溶胶上，在与光路垂直的方向上可看到一条

光柱的现象(溶胶粒子对光散射的结果)。

(2) 动力学性质——布朗运动 溶胶粒子在溶胶中的无规则运动(由本身的热运动和溶剂分子撞击所致)。

(3) 电学性质——电泳 在外电场作用下, 分散质在分散剂中定向移动的现象。

——电渗 在外电场作用下, 固相不动而分散剂定向移动的现象。

3) 胶体的稳定性

胶体稳定性主要原因有以下 3 个方面。

(1) 布朗运动 它能克服重力引起的沉积作用。

(2) 胶粒带电 静电的同性相斥作用阻止胶粒因碰撞而聚沉, 这是胶体稳定存在的主要原因。

(3) 溶剂化作用 胶团结构中的吸附层和扩散层的离子都是水化的, 在水化层的保护下胶粒就难因碰撞而聚沉。

4) 胶体聚沉的主要方法

① 加电解质;

② 加相反电荷的溶胶;

③ 加温、放射性辐射。

1.4 典型例题

例 1-1 为防止汽车水箱在寒冬季节冻裂, 需使水的凝固点下降到 253 K, 则在每 1 000 g 水中应加入甘油多少克(甘油的分子式为 $C_3H_8O_3$)? 已知 $K_f = 1.86 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

分析 甘油是难挥发的非电解质, 其溶液的凝固点下降的定量关系式为 $\Delta T_f = K_f b$, 可根据此公式求其质量。

解 根据 $\Delta T_f = K_f b$, 设应加入甘油 $m(\text{g})$, $M(\text{甘油}) = 92.0 \text{ g/mol}$, 则

$$273 - 253 = 1.86 \times \frac{\frac{m}{92.0} \times 1000}{1000}$$

$$m = 989(\text{g})$$

故应加入甘油 989 g。

例 1-2 将 2.50 g 蔗糖($C_{12}H_{22}O_{11}$)溶解在 253.0 g 水中; 将 5.20 g 未知物溶解在 1 000 g 水中, 两溶液在同一温度结冰, 求未知物的摩尔质量。

分析 两种溶液在同一温度结冰, 说明两种溶液的质量摩尔浓度相同, 已知其中一种溶液对应的溶质的摩尔质量, 可求另一种溶液对应的溶质的摩尔质量。

解 $M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 342 \text{ g/mol}$

根据 $\Delta T_f = K_f b(C_{12}H_{22}O_{11})$

$$=K_f \cdot \frac{2.50}{342 \times 253.0} \times 1000$$

又因为

$$\Delta T_f(\text{未知物}) = K_f b(\text{未知物})$$

$$\Delta T_f(\text{未知物}) = K_f \cdot \frac{5.20}{M(\text{未知物}) \times 1000} \times 1000$$

因为 $\Delta T_f(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = \Delta T_f(\text{未知物})$, K_f 相等, 所以

$$\frac{2.50}{342 \times 253.0} = \frac{5.20}{M(\text{未知物}) \times 1000}$$

$$M(\text{未知物}) = 180(\text{g/mol})$$

例 1-3 将 7.00 g 结晶草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)溶于 93.0 g 水, 所得溶液的密度为 1.025 g/cm, 求溶液的(1)质量分数; (2)物质的量浓度; (3)质量摩尔浓度; (4)物质的量分数。

分析 要区分质量分数和物质的量分数, 区分物质的量的浓度和质量摩尔浓度。

解 已知 $\rho = 1.025 \text{ g/mL}$, $M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 126.07 \text{ (g/cm)}$,

$M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 90.04 \text{ g/mol}$, 则

$$m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 7.00 \times \frac{90.04}{126.07} = 5.00(\text{g})$$

$$(1) \omega = \frac{m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{m(\text{溶液})} = \frac{5.00}{7.00 + 93.0} = 0.05$$

$$(2) c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{V} = \frac{5.00}{90.04} \div \left(\frac{7.00 + 93.0}{1.025} \times 10^{-3} \right)$$

$$= \frac{0.0555}{97.6 \times 10^{-3}} = 0.569 \text{ (mol/L)}$$

$$(3) b = \frac{n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{m(\text{H}_2\text{O})}$$

$$= \frac{0.0555}{93.0 + (7.00 - 5.00)} \times 10^{-3} = 0.584 \text{ (mol/kg)}$$

$$(4) x(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + n(\text{H}_2\text{O})}$$

$$= \frac{0.0555}{0.0555 + [93.0 + (7.00 - 5.00)] \div 18.0} = 1.04 \times 10^{-2}$$

1.5 习题指导与参考答案

1. 同温同体积的两杯蔗糖溶液, 浓度分别为 1 mol/L 和 1 mol/kg, 则溶液中的蔗糖含量

应是()。

- A. 一样多
B. 1 mol/kg 中多
C. 1 mol/L 中多
D. 不一定哪个多

2. 将 0.90 mol/L 的 KNO_3 溶液 100 mL 与 0.10 mol/L 的 KNO_3 溶液 300 mL 混合, 所制得 KNO_3 溶液的浓度为()。

- A. 0.50 mol/L
B. 0.40 mol/L
C. 0.30 mol/L
D. 0.20 mol/L

3. 硫酸瓶上的标记是: H_2SO_4 80.0%(质量分数), 密度 1.727 g/mL, 相对分子质量 98.0。该酸的物质的量浓度是()。

- A. 10.2 mol/L
B. 14.1 mol/L
C. 14.1 mol/kg
D. 16.6 mol/L

4. 与 Raoult 定律有关的稀溶液的性质是()。

- A. 凝固点降低
B. 沸点升高
C. 蒸气压下降
D. 以上三点都有

5. 用 18 mol/L 的浓硫酸 3.5 mL 配成 350 mL 的溶液, 该溶液的物质的量浓度为()。

- A. 0.25 mol/L
B. 0.28 mol/L
C. 0.18 mol/L
D. 0.35 mol/L

6. 将 10.4 g 难挥发非电解质化合物溶于 250 g 水中, 该溶液的沸点为 100.78 °C, 已知水的 $K_b = 0.512 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则该溶质的相对分子质量约为()。

- A. 27
B. 35
C. 41
D. 55

7. 难挥发溶质溶于溶剂后, 将会引起()。

- A. 蒸气压升高
B. 沸点升高
C. 凝固点升高
D. 以上三点都有

8. 单位质量摩尔浓度的溶液是指 1 mol 溶质溶于()。

- A. 1 L 溶液
B. 1 000 g 溶液
C. 1 L 溶剂
D. 1 000 g 溶剂

9. 若空气中水蒸气压高于同温度下某种盐浓溶液的蒸气压, 则这种盐会()。

- A. 风化
B. 潮解
C. 升华
D. 溶解

10. 某温度下 1 mol/L 糖水的饱和蒸气压为 p_1 , 1 mol/L 的盐水的饱和蒸气压为 p_2 , 则()。

- A. $p_2 > p_1$
B. $p_2 < p_1$
C. $p_2 = p_1$
D. 无法判断