

普通高等学校省级规划教材



科技英语丛书

An Elementary Course of Chemistry English

化学专业英语基础教程

第2版

主 编 赵建军

副主编 张现峰

中国科学技术大学出版社

科技英语丛书

普通高等学校省级规划教材

化学专业英语基础教程

An Elementary Course of Chemistry English

第2版

主 编 赵建军

副主编 张现峰



中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书主要面向初次接触化学专业英语的学生以及化学、化工英语的初学者,共包括三部分内容:第一部分为命名知识,讲述常见无机化合物和有机化合物基本构词知识及英文命名方法,采用中文形式,使内容更易于理解记忆,又以英文文章的形式补充讲述了构词法的一些基本常识;第二部分为化学基础知识,着重讲述了无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等学科的发展历史及研究内容,突出科普性,着力培养学习化学专业英语人员的阅读兴趣;第三部分为文献导读,主要介绍文献的基本结构、写作要领及科技英语一般性表达方法,为以后撰写科技论文打下基础。

本书基础性强,注重实用,可供化学、应用化学、化工、轻工等专业的大学本科及专科学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

化学专业英语基础教程/赵建军主编.—2版.—合肥:中国科学技术大学出版社,2018.2

ISBN 978-7-312-04387-1

I. 化… II. 赵… III. 化学—英语—高等学校—教材 IV. H06

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 029610 号

出版 中国科学技术大学出版社

安徽省合肥市金寨路 96 号,230026

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

<https://zgkxjstcxbs.tmall.com>

印刷 合肥市宏基印刷有限公司

发行 中国科学技术大学出版社

经销 全国新华书店

开本 710 mm × 1000 mm 1/16

印张 10.5

字数 253 千

版次 2011 年 9 月第 1 版 2018 年 2 月第 2 版

印次 2018 年 2 月第 5 次印刷

定价 28.00 元

Preface

前 言

随着全球化进程的不断发展,国际、校际间的教科研交流愈来愈频繁。专业英语的地位和作用已逐渐为人们所接受,并愈来愈受到人们的重视。当前,国内部分高校在化学教学中已使用双语进行教学,英文已逐渐作为与中文共同存在的第二“专业语言”,而不是现在的专业“外语”。在这种环境之下,我们编写了这本《化学专业英语基础教程》。

本书是为化学、应用化学、化工、轻工等专业的大学本科及专科学生编写的一本专业英语教程。娴熟地掌握化学专业英语知识是了解与化学相关的科学研究内容的基本功之一。同时,化学专业英语也有着自己的专业表达特色,掌握丰富的化学英文词汇构成知识,能够锻炼准确迅速阅读文献的能力,也能够提高化学及相关专业英语论文的表达技巧。在此指导思想之下,我们根据自己的教学经验以及当前高校教学改革不断深入的实际情况,在原来讲义的基础之上,数易其稿而编成本书。

本书主要包括三部分内容:第一部分,命名知识。讲述常见无机化合物及有机化合物基本构词知识及英文命名方法,采用中文形式,使内容易于理解记忆,又以英文文章的形式补充讲述了构词法的一些基本知识。第二部分,化学基础知识。由于学习本课程的同学不但有一定的公共外语基础,而且有一定的化学基础知识,为了增加同学们阅读化学专业英语的兴趣,我们重点讲述无机化学、有机化学、分析化学和物理化学等基本知识。在实际教学过程中,教师可根据课时安排等实际情况有选择性地讲解。第三部分,文献导读。这部分内容主要是为了满足学生将来的实际需要而设置的,讲述一般专业英语论文的写作及与科研之间的内在联系,文献的基本结构、写作要领及科技英语的一般性表达方法,同时选择数篇国外著名期刊上的专业英语文献作为范例。第三部分旨在强化化学专业英语学习的实用性,培养学生积极阅读专业期刊的习惯,了解当前国际化学及相关科学的研究前沿以及热点。

本书第一部分、第三部分内容由赵建军老师编写,其中第三部分为了展示不同学术期刊的编排风格,基本保留了原刊物的论文风格。第二部分内容由张现峰老师编写。最后,赵建军老师对整本书的内容进行了编排。在本书编写过程中得到了浙江师范大学罗孟飞教授,中国矿业大学魏贤勇教授、宗志敏教授,金华职业技术学院宋宇鹏老师,南京师范大学化学与环境科学学院李利老师以及美国哈佛大学 George M. Whitesides 教授等的支持,在此特表示感谢。同时,部分内容参考了互联网上的一些资料,在此对这些资料的作者表示深深的敬意和万分的感谢!

由于编者水平的限制,书中难免存在一些不当之处,恳切希望广大读者予以批评指正。

编者

2017年8月

Contents

目 录

Preface 前言	i
------------------	---

Section I Nomenclature

第一部分 命名知识

Nomenclature of Inorganic Compounds (1) 无机化合物的命名(1)	3
Nomenclature of Organic Compounds (1) 有机化合物的命名(1)	7
Nomenclature of Inorganic Compounds (2) 无机化合物的命名(2)	14
Nomenclature of Organic Compounds (2) 有机化合物的命名(2)	18

Section II Chemical Knowledge

第二部分 化学基础知识

Inorganic Chemistry 无机化学	25
Organic Chemistry 有机化学	31
Analytical Chemistry 分析化学	35
Physical Chemistry 物理化学	42
Macromolecular Chemistry 大分子化学	50
Material Chemistry 材料化学	53
Computational Chemistry 计算化学	57
Chemical Laboratory 化学实验室	66

Section III Literature Introduction

第三部分 文献导读

Whitesides' Group: Writing a Paper	75
Identification of CuO species in high surface area CuO—CeO ₂ catalysts and their catalytic activities for CO oxidation	83
An evidence for the strong association of <i>N</i> -methyl-2-pyrrolidinone with some organic species in three Chinese bituminous coals	103

Acrylonitrile synthesis from acetonitrile and methanol over MgMn/ZrO ₂ catalysts	117
--	-----

Appendices

附录

Translation of Literature Introduction 文献导读部分参考译文	135
Names of the Chemical Elements 化学元素名称	154
Names of the Frequently-used Chemical Experiment Instruments 常用化学实验仪器名称	156
References 参考文献	157

Section I Nomenclature

第一部分 命名知识

1. Nomenclature of Inorganic Compounds (1) 无机化合物的命名(1)	3
2. Nomenclature of Organic Compounds (1) 有机化合物的命名(1)	7
3. Nomenclature of Inorganic Compounds (2) 无机化合物的命名(2)	14
4. Nomenclature of Organic Compounds (2) 有机化合物的命名(2)	18

Section II Chemical Knowledge

第二部分 化学基础知识

5. Inorganic Chemistry 无机化学	25
6. Organic Chemistry 有机化学	31
7. Analytical Chemistry 分析化学	35
8. Physical Chemistry 物理化学	42
9. Macromolecular Chemistry 高分子化学	50
10. Applied Chemistry 应用化学	53
11. Computational Chemistry 计算化学	57
12. Chemical Laboratory 化学实验室	60

Section III Literature Introduction

第三部分 文献导读

13. Wiping a Paper	75
14. Adsorption of CuO species in high surface area CuO-CeO ₂ catalysts and their catalytic activities for CO oxidation	83
15. Evidence for the strong association of N-methyl-2-pyrrolidone with some oxoanionic species in three Chinese bituminous coals	103

无机化合物的命名(1)

Section I Nomenclature

第一部分 命名知识

单原子阳离子(如 Na^+ , Ca^{2+} 等)和多原子阳离子(如 NH_4^+)、多原子阴离子(monatomic anions), 其命名方式为: 元素名 + ion。如果金属阳离子(即正价的阳离子), 则使用斯托克数字(Stock number)来表示其电荷(如 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的不必用)。例如:

- Na^+ sodium ion, Ca^{2+} calcium ion, Al^{3+} aluminum ion
- Fe^{2+} iron(II) ion, Fe^{3+} iron(III) ion, Fe^+ iron(I) ion

多原子阴离子(polyatomic anions), 其命名方式为: 原子团名称 + ion。

单原子阴离子(monatomic anions), 其命名方式为: 元素名称加于元素名称后 + ion。例如:

- F^- fluoride ion, Br^- bromide ion, I^- iodide ion

原子团 CN^- 和 OH^- 在命名时视同单原子阴离子。例如:

- CN^- cyanide ion, OH^- hydroxide ion

多原子阴离子(polyanions), 其命名方式为: 非氧元素词干 + -ate(或 -ite)。有时可以将其称为“酸根离子”。例如:

Nomenclature of Inorganic Compounds (1)

无机化合物的命名(1)

在具体学习化学专业英语命名之前,大家首先要了解化学元素的英文名称(请参阅附录部分)。在口语表达中,分子式阅读顺序与中文有所区别:在英语中化学式的读法一般是从左往右,也就是按照其书写的顺序读取。

无机化合物包括酸、碱、盐以及其他化合物、水合物等,相应地,其命名也包括这几个方面。

1. 阴、阳离子的命名

(1) 阳离子的命名

阳离子包括单原子阳离子(如 Na^+ , Ca^{2+} 等)和多原子阳离子(如 NH_4^+)。

对于单原子阳离子(monatomic cations),其命名方式为:元素 + ion。如果某元素能形成一种以上的阳离子,则使用斯托克数字(Stock number)来表示其所带电荷(只形成一种阳离子的不必用)。例如:

Na^+ :sodium ion Ca^{2+} :calcium ion Al^{3+} :aluminum ion

Fe^+ :iron(I) ion Fe^{2+} :iron(II) ion Fe^{3+} :iron(III) ion

对于多原子阳离子(polyatomic cations),其命名方式为:原子团名称 + ion。例如:

NH_4^+ :ammonium ion

(2) 阴离子的命名

阴离子包括单原子阴离子、含氧酸根阴离子以及含氢阴离子等。

对于单原子阴离子(monatomic anions),其命名方式为:元素名称词干 + -ide(后缀) + ion。例如:

F^- :fluoride ion Br^- :bromide ion I^- :iodide ion

氰根(CN^-)和氢氧根(OH^-)在命名时视同单原子阴离子。例如:

CN^- :cyanide ion OH^- :hydroxide ion

对于含氧酸根阴离子(oxyanions),其命名方式为:非氧元素词干 + -ate(后缀) + ion,我们可以将其译为“酸根离子”。例如:

CO_3^{2-} : carbonate ion SO_4^{2-} : sulfate ion

NO_3^- : nitrate ion ClO_3^- : chlorate ion

如果某元素能形成一种以上的含氧酸根阴离子,则其命名按以下规则进行:

① 高(过)酸根离子: per-(前缀) + 非氧元素词干 + -ate(后缀) + ion。

例如:

ClO_4^- (高氯酸根离子): perchlorate ion

② 酸根离子: 非氧元素词干 + -ate(后缀) + ion。

③ 亚某酸根离子: 非氧元素词干 + -ite(后缀) + ion。例如:

SO_3^{2-} (亚硫酸根离子): sulfite ion NO_2^- (亚硝酸根离子): nitrite ion

ClO_2^- (亚氯酸根离子): chlorite ion

④ 次某酸根离子: hypo-(前缀) + 非氧元素词干 + -ite(后缀) + ion。例如:

ClO^- (次氯酸根离子): hypochlorite ion

⑤ 偏某酸根离子: meta-(前缀) + 非氧元素词干 + -ate(后缀) + ion。例如:

PO_3^- (偏磷酸根): metaphosphate ion

⑥ 焦某酸根离子: pyro-(前缀) + 非氧元素词干 + -ate(后缀) + ion。

⑦ 含氢阴离子(anions containing hydrogen)的命名方式为: hydrogen + 离子名称。例如:

HCO_3^- (碳酸氢根): hydrogen carbonate ion

2. 酸的命名

酸的命名分为两类,即含氧酸的命名和非含氧酸的命名。

对于含氧酸的命名,其基本构词法为: 酸根离子中非氧元素词干 + -ic(后缀) + acid。例如:

H_2SO_4 (硫酸): sulfuric acid H_3PO_4 (磷酸): phosphoric acid

若某元素能形成一种以上的含氧酸,则其命名按以下规则进行:

① 高(过)某酸: per-(前缀) + 酸根离子中非氧元素词干 + -ic(后缀) + acid。

例如:

HClO_4 (高氯酸): perchloric acid

② 某酸: 酸根离子中非氧元素词干 + -ic(后缀) + acid。

③ 亚某酸: 酸根离子中非氧元素词干 + -ous(后缀) + acid。例如:

H_2SO_3 (亚硫酸): sulfurous acid HClO_2 (亚氯酸): chlorous acid

④ 次某酸: hypo-(前缀) + 酸根离子中非氧元素词干 + -ous(后缀) + acid。

例如:

HClO (次氯酸): hypochlorous acid

⑤ 偏某酸: meta-(前缀) + 酸根离子中非氧元素词干 + -ic(后缀) + acid。

例如:

HPO_3 (偏磷酸): metaphosphoric acid

⑥ 焦某酸: pyro-(前缀) + 酸根离子中非氧元素词干 + (-ic) + acid。

从含氧酸阴离子以及含氧酸的命名我们可以看出: a. 对于可以显示不同价态的元素, 其含氧酸和含氧酸根阴离子可以用不同的前后缀组合加以表示; b. 对于价态相同的元素, 其含氧酸及含氧酸根阴离子具有相同的前缀、不同的后缀。

另外, 其他的前缀还有: ortho-(正), thio-(硫代)。

对于非含氧酸的命名, 其基本构词法为: hydro-(前缀) + 阴离子名称的词干 + -ic(后缀) + acid。例如:

HF (氢氟酸): hydrofluoric acid HCl (盐酸): hydrochloric acid

HBr (氢溴酸): hydrobromic acid H_2S (硫化氢): hydrosulfuric acid

HCN (氰化氢): hydrocyanic acid

3. 碱的命名

碱的命名原则为: 元素名称 + hydroxide。若某元素能形成一种以上的阳离子, 则使用斯托克数字来表示其所带电荷(只形成一种阳离子的不必用)。例如:

NaOH : sodium hydroxide $\text{Fe}(\text{OH})_2$: iron(II) hydroxide

4. 盐的命名

正盐的基本命名方法为: 不带“ion”的阳离子名称 + 不带“ion”的阴离子名称。若某元素能形成一种以上的阳离子, 则该阳离子的电荷数用斯托克数字来表示(只形成一种阳离子的元素不必用)。例如:

CuCl : copper(I) chloride CuCl_2 : copper(II) chloride

CuSO_4 : copper(II) sulfate KClO_4 : potassium perchlorate

酸(碱)式盐的基本命名方法为: 不带“ion”的阳离子名称 + hydrogen(hydroxide) + 非氧元素词干 + -ate(后缀), 氢原子(氢氧根)的个数用前缀表示。例如:

NaHCO_3 : sodium hydrogencarbonate

NaH_2PO_4 : sodium dihydrogenphosphate

复盐的命名方法为: 阳离子名称 + 阴离子名称 + 非氧元素词干 + -ate(后缀)。例如:

KNaCO_3 : potassuim sodium carbonate

5. 分子化合物的命名

分子化合物的命名方法为:正价元素名称 + 负价元素名称词干 + -ide(后缀),分子中各元素原子的个数用数字前缀来表示。例如:

CaO : calcium oxide CO_2 : carbon dioxide

CO : carbon monoxide P_2O_5 : diphosphorus pentoxide

SF_6 : sulfur hexafluoride

6. 水合物的命名

水合物的命名方法为:非水化合物名称 + 数字(结晶水个数)前缀 + hydrate。

常用数字前缀有:

1. mono-

2. bi-

3. tri-

4. tetra-

5. penta-

6. hex(a)-/sex(a)-

7. hept(a)-/sept(a)-

8. oct(a)-

9. non(a)-

10. dec(a)-

例如:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: copper(II) sulfate pentahydrate

$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$: aluminum chloride hexahydrate(或 aluminum chloride 6-water)

Nomenclature of Organic Compounds (1)

有机化合物的命名(1)

1. 烃类命名法

烃类化合物包括脂肪烃和芳香烃,其命名方式从这两个方面分别讲述。

(1) 脂肪烃的命名

脂肪烃命名,由表示碳原子个数的数字头加表示烃类的后缀构成。例如:十三烷烃,由表示13的数字头“trideca-”加表示烷烃的后缀“-ane”组合而成,即tridecane。因此,表示碳原子个数的数字前缀大家一定要牢牢掌握。

① 数字前缀

当碳原子总数 ≤ 10 时:

甲: meth-	乙: eth-	丙: prop-	丁: buta-	戊: penta-
己: hexa-	庚: hepta-	辛: octa-	壬: nona-	癸: deca-

另有:

半, 1/2: hemi-, semi-	单, 一: mono-, uni-
3/2: sesqui-	双, 两: di-, bi-, bis-

当碳原子总数 > 10 时:数字由表示个位数字的1,2,3,4等加上表示十位数字的10,20,30,40等构成,例如:13是由表示个位数字的3和表示十位数字的10构成的。

在这种构成方式中,个位数字表示为:

hen(i)-	do-	tri(a)-	tetra-	penta-
hexa-	hepta-	octa-	nona-	

十位数字表示为:

deca-	eicosa-	triaconta-	tetraconta-	pentaconta-
hexaconta-	heptaconta-	octaconta-	enneaconta-	

例如:

hendeca-(有时也用 undeca-)	dodeca-	trideca-	
tetradeca-	pentadeca-	hexadeca-	heptadeca-
octadeca-	nonadeca-	eicosa-	heneicosa-

docosa-	tricos-	tetracos-	pentacos-
hexacos-	heptacos-	octacos-	nonacos-
triaconta-	hentriaconta-		

② 烷烃的命名

烷烃的命名由表示碳原子个数的数字加后缀“-ane”表示,即:数字头加表示烷烃的后缀“-ane”,其中以 a 结尾的数字头(4 以上)直接加“-ne”。例如:

甲烷: methane	庚烷: heptane	癸烷: decane
十三烷: tridecane	十四烷: tetradecane	十五烷: pentadecane
二十烷: (e)icosane	二十一烷: heneicosane	二十二烷: docosane
三十烷: triacontane	四十烷: tetracontane	五十烷: pentacontane
六十烷: hexacontane	七十烷: heptacontane	八十烷: octacontane
九十烷: nonacontane	一百烷: empirecontane	

③ 烯烃的命名

其命名方式和烷烃相似:数字头加表示烯烃的后缀“-ene”,若数字头以 a 结尾,则将数字头结尾的“a”去掉,再加“-ene”。例如:

乙烯: ethene 丁烯: butene

对于多烯的命名,用后缀“-diene”表示二烯类,用后缀“-triene”表示三烯类,下面以此类推。前面再冠以数字头。例如:

丁二烯: butadiene 丁三烯: butatriene

④ 炔烃的命名

数字头加表示炔烃的后缀“-yne”(有时用-ine)。二炔类:数字头 + -diyne,以 a 结尾的数字头去“a”加“-yne”。例如:

乙炔: ethyne 丁炔: butyne 己二炔: hexadiyne 或 hexadine

⑤ 脂环烃的命名

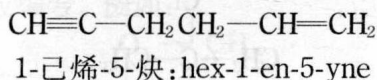
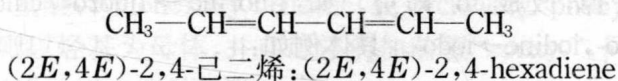
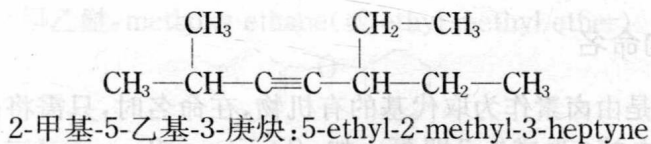
cyclo-(前缀) + 烃类名称。例如:

环己烷: cyclohexane 环己二烯: cyclohexadiene

⑥ 含有烃基的支链烃类的命名

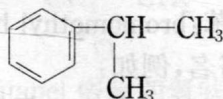
烃基的命名,烷基的英文名称是将烷烃的词尾“ane”改为“yl”,如:甲基 methyl,乙基 ethyl 等。烯基及炔基的英文名称则是相应烃末尾字母“e”去掉再加“yl”。如乙烯基为 ethenyl,乙炔基为 ethynyl,丙烯基为 propenyl(烯丙基: allyl)。

主链选取以及碳原子编号原则和我们在有机化学中所学习内容一样。但是应当注意以下几点: a. 在英文书写时,侧链取代基的书写顺序按照取代基字头的英文顺序书写; b. 当烯烃(-ene)或炔烃(-yne)前还有相同的饱和键时,用“di-”或“tri-”等字头表示,如:二烯烃,命名为“-diene”; c. 若烃类中同时含有双键和三键,用“-en”或“-yne”形式作为结尾。例如:



(2) 芳香烃的命名

芳香烃是以苯环作为母体的烃类,一般以苯(benzene)作为母体,其他作为取代基。若以苯作为取代基,根据上面所述,应写为“phenyl-”。例如:



异丙基苯: isopropyl benzene

2. 其他有机物的命名

有机化合物又称官能团化合物,足见官能团在有机化合物中的重要性。在有机化合物命名时也是这样,首先选择主要的官能团。常见的官能团及其英文名称如下:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| —COOH: 羧基, carboxy | —COOR: 烃氧甲酰基, R-oxycarbonyl |
| —COX: 卤甲酰基, halocarbonyl | —COF: 氟甲酰基, fluoroformyl |
| —COCl: 氯甲酰基, chloroformyl | —COBr: 溴甲酰基, bromoformyl |
| —COI: 碘甲酰基, iodoformyl | —CONH ₂ : 氨基甲酰基, carbamoyl |
| —CN: 氰基, cyano | —CHO: 甲酰基(醛基), formyl |
| —C=O: 羰基(氧代), oxo | —OH: 羟基, hydroxy |
| —NH ₂ : 氨基, amino- | —NO ₂ : 硝基, nitro- |
| —NO: 亚硝基, nitroso | —OR: 烃氧基, R-oxyp |

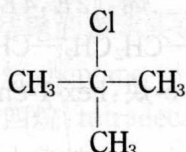
在烷氧基中,低于5个碳时将烷基中英文词尾“yl”省略,例如:

甲氧基: methoxy 苄氧基: benzyloxy

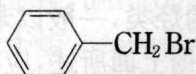
官能团的优先顺序在 IUPAC 中有详细规定,位置在前的官能团优先,可作为主要的官能团(称为相应的化合物,如:醇、醚等),其余的作为取代基,在命名时,连同其所在碳原子编号一起放于字头。下面分别予以讲述:

(1) 卤化物的命名

卤化物既是由卤素作为取代基的有机物,在命名时,只需将卤元素名称后面的“ine”去掉,改成“o”即可。如: fluorine → fluoro-, chlorine → chloro-, bromine → bromo-, iodine → iodo-。具体例如:



2-氯-2-甲基丙烷: 2-chloro-2-methyl propane



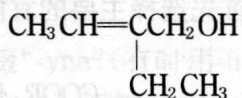
溴甲基苯: bromomethyl benzene

同时,大家要记住一些物质的俗名,例如:

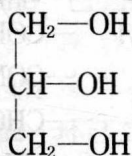
氯仿: chloroform 溴仿: bromoform 氟里昂: freon(氟、氯代烷)

(2) 醇、酚的命名

烃类物质的英文名称是以字母“e”结尾的,醇、酚的命名即在相应烃的名称后,将“-e”去掉再加“-ol”,称为相应的醇或酚。如果是二醇或三醇,则相应变为“-diol”或“-triol”(也有不去“-e”的)。例如:



2-乙基-2-丁烯-1-醇: 2-ethyl-2-buten-1-ol(2-ethyl-but-2-en-1-ol)



1,2,3-丙三醇: 1,2,3-propanetriol(俗称甘油, glycerin)



1,4-苯二酚: 1,4-benzenediol

(3) 醚的命名

将较简单的烃基与氧原子一起作为取代基命名,也就是以烃氧基作为取代基加以命名。有些简单醚的命名由连接氧原子的两个烃基加“醚”(ether)字组成,即“某某醚”,其中两个烃基顺序与取代基顺序相同,例如:

