



化学专业

英语阅读手册

*The English-Reading Handbook
in Chemistry*

高锦章 高原 刘惠涛 编著



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

化学专业 英语阅读手册

The English - Reading Handbook in Chemistry

高锦章 高原 刘惠涛 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书是为“化学专业英语”以及“化学专业英-汉双语教学”编写的辅助教材,目的是帮助学生了解一点国外大学化学教材,如无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等部分内容,为后继课程铺路。本书章节之间没有必然联系,语法注释隐含于示例之中,读者可选择阅读。

本书可作为化学专业英语教材使用,亦可供化学工作者查阅。

图书在版编目(CIP)数据

化学专业英语阅读手册/高锦章,高原,刘惠涛编著.
—北京:中国石化出版社,2013.1
ISBN 978-7-5114-1922-4

I. ①化… II. ①高…②高…③刘… III. ①化学-
英语-阅读教学-高等学校-教学参考资料 IV.
①H319.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 317005 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 21.75 印张 547 千字

2013 年 2 月第 1 版 2013 年 2 月第 1 次印刷

定价:50.00 元

前 言

西北师范大学化学系从1984年开设化学专业英语课程至今已近30年,初期每周3学时,后因选修课数目增多,改为每周3学时。直接选用国外大学本科教科书作为教材(通常为20多章),用双语授课。多年试验结果表明,最快时一学期讲4章内容,通常情况下只能讲2章。但是,多数学生希望能够接触到全部教材内容,对国外教材有一个初步了解,以便为自学打下基础。为此,我们又重新编辑了教材(A Concise Introduction to Chemistry),将各个章节的要点汇集成册,篇幅虽然压缩了许多,但学生接触到的知识面却拓展更广,反映较好,这些有益的实践为本书的编写勾画了新思路。

阅读是学习英语和用英语写作、交流的第一步,只有先读懂国外化学专业教材、理解其真实含义、熟悉其表述风格,才能去适应、去模仿、去更新,才能写出让国外同行看得懂的文章。本书是为“化学专业英语”和“化学专业英-汉双语教学”两门课程编写的辅助教材,亦可作为化学专业英语泛读教材单独使用,以及供化学工作者翻阅。内容涉及无机化学、有机化学、物理化学、分析化学等领域的部分材料,大多选自以英语为母语的国外大学本科教科书。本书的目的不是系统地讲授化学,而是为化学专业双语教学热身,为学生进入双语教学铺路;作者也无意去分析英语语法,只能体味如何用英语去描述化学,进而学习这种表述方法。因此,本书使用“手册”代替“教材”一词较为稳妥。实际上,章节之间没有必然联系,语法隐含于示例之中,重复出现暗示使用频率高,应倍加重视。化学中同一个命题可能有多种表述方式,且不同作者的表述风格亦不尽相同,这正是语言的魅力所在。但是,化学毕竟是一门自然科学,无论用什么语言或风格去表述,其物理含义始终是相同的;再者,教科书的语言也比一般刊物规范许多。有鉴于此,本书尽量将不同的表述方式罗列出来,供读者分析对比与鉴赏,以便选择临摹。多学习一些不同的表述方式有益于今后阅读英语专业书刊。考虑到自学的需要,每一部分都附有简要汉语译文供读者参考。实际上翻译水平的高下不仅仅取决于英语水平,而且与汉语的功底和对化学专业知识的理解密切相关,读者可以提出更合理的译文。

本书由高锦章(西北师范大学)、高原和刘惠涛(烟台大学)共同编写,章节的区分是以化学表述方式为标尺,如定义、原理、实验、反应等。实际上这种区分方

法并无理论依据,随意性很大,多半是为了讲授方便,从近似的表述中浓缩出共同点,再上升到语法高度,集中起来一起讨论。需要说明的是本书不是一部语法手册,而只是对化学表述中涉及的语法现象作一些简要说明,以利于对原文的理解。因而,既不系统也不全面,就事论事,点到为止。化学毕竟不同于文学,相对而言其文字表述比较单一,涉及的语法现象也不太复杂,萃取归纳之后容易记住。欲系统学习语法,必须阅读专业英语语法书籍。

一个人的生命可以由自己的子孙延续,而一种学术思想的光大则需要一代又一代的学生去传承。经过五年的大学学习(兰州大学化学系,1956~1961),是老师循循善诱的教诲将我领进了化学殿堂;回顾 50 余年的教书生涯(西北师范大学化学系,1961~2012),是学生求知欲的目光照亮了五尺讲台。品味 56 年的大学校园生活,深深地体会到没有学生就没有教师,离开学生和教师就没有学校,教师是文明的使者,而学生则是智慧的种子,教师与学生的有机结合就是教育,教育是人类文明的精髓,教育是社会前进的动力。我仰慕我的老师,师德无量、师魂神圣;我心系我的学生,求真务实、永无止境。学生与老师共鸣,未来与希望共生。尊重老师就是尊重历史,善待学生就是关爱未来。谨将这本小册子奉上,以表达对老师、对学生的真诚谢意。

高锦章

2012 年 12 月 9 日于兰州 西北师范大学

目 录

第一章 定 义 (Definition)	(1)
(一)冠词的使用	(1)
(二)由关系代词“that”或“which”引导的定语从句	(3)
(三)常见表述定义的句型	(5)
(四)本章示例	(6)
第二章 原 理 (Principle)	(36)
(一)That 作代词用	(36)
(二)由 that 引导的各种从句(1)	(37)
(三)由 which 引导的定语从句(1)	(40)
(四)as 的用法	(41)
(五)状语从句(1)	(42)
(六)分词短语与动名词短语(1)	(45)
(七)用 no 否定名词与动名词	(46)
(八)本章示例	(47)
第三章 实验与操作 (Experiment & Operation Procedure)	(101)
(一)祈使句	(101)
(二)第三人称被动语态与多种修饰语	(102)
(三)状语从句(2)	(103)
(四)常用介词	(104)
(五)表示动作先后顺序常用的介词、副词以及连词	(106)
(六)关于“搅拌”速度的定性描述	(107)
(七)常见的复合形容词	(108)
(八)本章示例	(108)
第四章 无机反应 (Inorganic Reactions)	(159)
(一)由 that 引导的各种从句(2)	(159)
(二)由 which 引导的定语从句(2)	(160)
(三)状语从句(3)	(161)
(四)由 it 代替的不定式、主语从句与宾语从句	(162)
(五)分词短语与动名词短语(2)	(163)
(六)本章示例	(165)

录 目

第五章 有机反应 (Organic Reactions)	(223)
(一) 介词短语(1)	(223)
(二) 分词短语与动名词短语(3)	(224)
(三) 动词不定式短语(1)	(226)
(四) 作后置定语用的形容词短语(1)	(226)
(五) 形容词以及副词的比较级	(227)
(六) 插入语	(228)
(七) 本章示例	(229)
第六章 叙述 (Description)	(282)
(一) 定语从句	(282)
(二) 状语从句(4)	(283)
(三) 介词短语(2)	(284)
(四) 分词短语与动名词短语(4)	(285)
(五) 动词不定式短语(2)	(286)
(六) 作后置定语用的形容词短语(2)	(286)
(七) 本章示例	(287)
主要参考文献	(338)

第一章 定义 (Definition)

“定义”就是对所讨论的“对象”给出一个准确的描述，换句话说，“定义”就是被描述“对象”诸多特征的高度概括与抽象。“对象”可以是物质实体，也可以是抽象概念，如原子、分子、化合物、化学键以及各种理化参数等等。在化学研究中“定义”好似一种参照物或坐标，既可以用于界定观测范围，又可以将类似的研究对象荟萃在一起进行比较，如同仪器分析中使用的“基线”一样。因而，用于“定义”的语言十分严谨、规范(当然，随着人类对客观世界认识的不断深化，有时某些定义也会有相应的变化)。由于语言过于严谨，读起来似显生涩难懂，为此，在定义之后往往又附加一些浅释乃至图解，用另外一种语言对定义进行说明或浅释。当然，浅释部分的句子不像定义那么简练，但却非常必要。

语言先于文字，文字先于语法。由此推测英语语法大概不是英国人发明的，而很可能是学习英语的人创造的，即用本民族的语言去度量英语，分析比对后提炼出一些规律性东西，再经过无数次交流与反馈，达到心照不宣的地步就升华成了语法。不同语种之间没有完全相同的“等式”，只有“相近”或“类似”的演绎，因此，语法书版本众多，条目与解释不尽一致，此乃正常现象。以此类推，也可以将“化学”作为标尺，比对英汉两种文字如何描述同一种化学实验或原理，或许这样做更有利于阅读化学专业英语书刊。为了便于学习与记忆，我们将常见的语法现象荟萃起来，再分散于各章中讨论，这并不是说某些章节中只出现某种句型。从语法角度来看，在这一章中冠词的使用十分考究，定语从句频频出现，还有一些约定俗成的句型等。

(一) 冠词的使用

冠词通常分为不定冠词(a 或 an)和定冠词(the)两类；有时两者均不使用，称为“零冠词”，这样一来就成了三类。不定冠词(a 或 an)与数词“one”同源，有“一”的含义，只能冠于单数可数名词前面使用，如“a book”可译为“一本书”，此处“a”与“one”的意思相同，不定冠词 a 或 an 除可以代替数词“one”使用外，多数情况下属于“泛指”；而定冠词(the)与指示代词“this”和“that”同源，有“这个”和“那个”的意思，只能用于“特指”而不能用于“泛指”。英语中普通名词有“特指”和“泛指”两种情况，如“the book”就为特指“这本书”，而不是其他什么书，尽管没有别的限定语，但谈话者双方都明白指的是哪本书。而“a book”虽然也可译作“一本书”，但可理解为“任何一本书”。只有在特定情况下(如实验中)不定冠词 a 或 an 才具有明显“one”的意思，如“A model L6200 intelligent pump, a Rheodyne injection valve, a reversed phase column and an analytical cell were combined with a controlling and measuring unit”(将一台 L6200 型智能泵、一只罗丹进样阀、一根反相柱和一个检测池一并连接在一个操作平台上)，这句话里不定冠词“a 或 an”明显地成为数词“one”的同义词。由于汉语中没有冠词，很难去类比，只能说这是一种不能单独使用的虚词，它必须冠在名词(或名词化的其他词类)前面使用，除使用零冠词的名词外，其他名词必须使用冠词。在使用多个形容词或其他词组修饰一个名词时则必须使用冠词，如“a 500mL Teflon-stoppered, pressure-equalizing, dropping funnel”

(一个 500mL 特氟龙活塞耐压滴液漏斗), 该词组的主体为“a funnel”, 其余均为名词的修饰语, 由冠词“a”统一领导, 如果没有冠词, 就无法理解该词组的真实含义。另外, 为了言简意赅, 有时名词被省却, 只保留形容词, 此时冠词的作用更明显, 如“a green pencil”(一支绿色铅笔), 再次使用时可简化为“the green”(那只绿色铅笔); 动名词亦如此, 如“a cup of boiling water”, 再次出现时可简化为“the boiling”, 注意, 这种省却必须根据上下文而定, 以不造成误解为前提!

◆ **A** cycloalkane is **a** saturated hydrocarbon that contains **a** ring of carbon atoms. (环烷烃是一种含有碳原子环的饱和烃), 这个复合句中有三处使用了不定冠词“a”, 前两个为“泛指”, 不具有“一”的含义, 即“任何”环烷烃或“一类”饱和烃; 第三个要看上下文后再作具体分析, 因为有很大一类“a ... of ...”固定搭配, 有些词组有“数量”的概念, 如“a variety of ...”(各式各样的), “a pair of ...”(一双)等, 还有一些词组不具备“数量”概念, 如“a matter of ...”(事情, 问题)等, 此处“a ring of carbon atoms”译为“碳原子环”即可。另外, “carbon atoms”前面不使用冠词, 或称为零冠词。

◆ **A** phenol is **a** compound in which **a** hydroxyl group is substituted for **a** hydrogen atom on **an** aromatic ring. (酚是芳环上的氢原子被羟基取代的化合物)。这句话里有五个名词, 前面全部使用了不定冠词, 第一个“**A**”为泛指, 意思为“任何一种”, 指的是一大类, 并非某一个。如果没有定语从句, 第二个“**a**”亦为泛指, 但此处有一个定语从句限制, 使其范围变小。后面三个“**a**”虽有数词“one”的含义, 但不明显, 从化学专业角度来看, 酚又分一元酚和多元酚, 因此, 可以认为上面这句话中五个不定冠词均为泛指, 全句的真实含义为“芳环上的氢被羟基取代后的产物即为酚”。

◆ **The** oxidation of Pb^{2+} , and its deposition as PbO_2 on **a** Pt anode is one example of electrogravimetry. Reduction also may be used in electrogravimetry. **The** electrodeposition of Cu on **a** Pt cathode, for example, provides **a** direct analysis for Cu^{2+} . (Pb^{2+} 被氧化成 PbO_2 沉积在铂阳极上就是一例。电重量分析中亦有还原反应, 例如, 利用 Cu 沉积在 Pt 阴极上可直接测定 Cu^{2+})。这里, “on **a** Pt anode”与“on **a** Pt cathode”中均使用了不定冠词“**a**”, 既没有“一”的含义, 且“泛指”的含义也不明显, 唯一作用是将“Pt”与被修饰的名词“anode”或“cathode”绑在一起。同样, “**a** direct analysis”中的“**a**”也没有真实含义, 只是将三个单词捆绑成一个词组。两个定冠词“**The**”均为“特指”。

◆ **An** acid is any species (atom, ion, or molecule) that will be strongly attracted to **an** unshared electron pair. **A** base is any species that has **an** easily available electron pair. (酸是可被未共享电子对强烈吸引的任何形体(原子、离子或分子); 碱是含有可利用电子对的任何形体)。这里, “**An**”与“**A**”均为“泛指”; 而“**an** unshared electron pair”与“**an** easily available electron pair”中的“**an**”没有真实含义, 仅仅捆绑了两个词组。

***> “泛指”的另一实例就是“零冠词”的使用(英语中不使用冠词的地方很多, 可以参考专业语法书), 化学专业中主要用于抽象名词、抽象化之后的物质名词以及泛指时的复数名词, 且以后者居多。

◆ **Hydrocarbons** are **compounds** that contain only carbon and hydrogen and are divided into two main classes: **aliphatic hydrocarbons** and **aromatic hydrocarbons**. (烃为仅含碳与氢的化合物, 可分为两大类: 烷烃与芳烃)。这里所有名词都属于“泛指”, 指的是一类并非某一个, 且抽象为概念而非实物。注意, 当名词前面有代词、数词或具有数量含义的形容

词时不再使用冠词，如“only carbon and hydrogen”与“two main classes”。

在“a ... of ...”结构的词组中，“of”之后通常不使用冠词，特别是“a + 量词 + of ...”结构中绝大多数不能使用冠词，因为这种结构本身就隐含数量的意思，如，“a piece of instrument”（一台仪器）；“a number of instruments”（多台仪器）。在“the ... of ...”结构中，一般情况下“of”之后也不使用冠词，如“the volume of titrant”（滴定剂的体积）和“the amount of analyte”（待测物的含量）等，但也有许多例外，如“the composition of the solution”（该溶液的组分），这里特别强调所指的是“这个溶液”而不是其他溶液。又如“the valence of an element”（元素的化合价），这里的“an”为“泛指”，即“任何元素的化合价”等。遇到上述例外情况时要根据上下文而定，切记不可断章取义。

◆ In a **titrimetric method of analysis** the **volume of titrant** reacting stoichiometrically with the analyte provides quantitative information about **the amount of analyte** in a sample.（在滴定分析中，与被测物反应的滴定剂体积可以定量地提供样品中被测物质量的信息）。这里，“a titrimetric method of analysis”、“the volume of titrant”以及“the amount of analyte”词组中的名词“analysis”、“titrant”、和“analyte”前面均不使用冠词。但在强调某种成分时，定冠词不能省却。

◇ The potential of a membrane electrode is determined by a difference in **the composition of the solution** on **either side of the membrane**.（膜电极电位由膜两边溶液组分的浓度差决定）。这里，“the composition of the solution”中的两个“the”均为“特指”，即“该溶液中的这种组分”；同样，“either side of the membrane”中的“the”也为特指“这个膜”。

（二）由关系代词“that”或“which”引导的定语从句

在科技英语中定语从句频频出现，常用的两个关系代词为“that”与“which”，它们在引导定语从句时一定要在从句中担任句子成分（多半担任主语，或介词的宾语，此介词短语在从句中作状语），且其“数”与所代表的前述词保持一致。这是由“that”或“which”所引导的定语从句与它们引导的其他从句（如状语从句或同位语从句）的主要区别。

◆ Mixtures **that are uniform throughout** are called homogeneous.（完全一致的混合物称为均相）。这里“that are uniform throughout”为定语从句，修饰“Mixtures”，“that”在从句中担任主语，其前述词“Mixtures”为复数，故谓语使用复数“are”。

◆ Any atom **that gains or loses electrons** is called an ion.（得失电子后的原子称为离子）。这里，“that gains or loses electrons”为定语从句，修饰“Any atom”，“that”的前述词“Any atom”为单数，故从句谓语亦使用单数“is called”。

***> 定语从句又分为限制性定语从句和非限制性定语从句两种，紧跟在被修饰的名词后面的从句为限制性定语从句，省却从句后，主句的意思不完整。通常“that”多用于限制性定语从句；而“which”多用于非限制性定语从句，且与被修饰的名词之间用逗号“，”分开。非限制性定语从句可以修饰前面的一个单词，也可以对前面整个句子进行修饰或说明，但语法关系并不密切，省却后主句仍可独立存在，且意思尚通顺。

◆ Chemical systems spontaneously react in a fashion **that lowers their overall free energy**（自发的化学反应其总自由能都是降低的）。这里，“that”引导的为限制性定语从句，且在从句中担任主语，其前述词为“a fashion”。如果去掉从句，就无法表达完整的意思。

◆ Reactions **in which** heat is produced have a negative ΔH and are called exothermic.（产生热量

的反应为负的 ΔH 值, 称为放热反应)。这里, “**in which**” 引导的为限制性定语从句, 且在从句中担任状语, “**which**” 的前述词为 “Reactions”。同样, 这个从句也不能省却。

◆ Alkanes are hydrocarbons **in which** all the bonds are single bonds. (烷烃是全部为单键的烃类)。这里, “**in which** all the bonds are single bonds” 为限制性定语从句, 修饰 “hydrocarbons”, “**in which**” 在从句中作状语。

◆ Iron, **which** gives up electrons, is called the reducing agent. (失去电子的铁称为还原剂)。这里, “**which** gives up electrons” 为非限制性定语从句, 其“数”与主句中主语 “Iron” 一致为单数, 故从句的谓语使用单数 “gives up”。省却从句后主句为 “Iron is called the reducing agent”。

*** 一般说来, 关系代词 “**that**” 与 “**which**” 在定语从句中可以互用, 没有明显区别。除担任主语外, 还可以与介词联用, 此时该介词短语在从句中作状语。在与介词联用时多半使用 “**which**”, 很少使用 “**that**”。然而, 由于文风不同, 例外总是有的。

◇ If the electrolysis is 100% efficient, **in that** only the analyte is oxidized or reduced, then the total charge or current can be used to determine the amount of analyte in a sample. (若电解效率为 100%, 且仅待测物质被氧化或还原, 则可用总电量或总电流去测定样品中待测物质的含量)。这里, “**in that** only the analyte is oxidized or reduced” 为非限制性定语从句, 对前面句子进行说明, 而关系代词 “**that**” 在从句中作介词 “**in**” 的宾语, 词组 “**in that**” 在从句中作状语。

◆ Gravimetric analysis is any method **in which** the signal is a mass or change in mass. In a gravimetric analysis a measurement of mass or change in mass provides quantitative information about the amount of analyte in a sample. The most common form of gravimetry uses a precipitation reaction to generate a product **whose mass is proportional to the analyte**. In many cases the precipitate includes the analyte; however, an indirect analysis **in which** the analyte causes the precipitation of another compound also is possible. Precipitation gravimetric procedures must be carefully controlled to produce precipitates **that** are easily filterable, free from impurities, and of known stoichiometry. (以质量或质量变化为测量信号的分析方法称为重量分析, 在重量分析中质量或质量变化的测量可以定量地提供样品中被测物的定量信息。重量分析最常见的形式是利用沉淀反应生成一种与被测物的质量成正比的产物, 多数情况下沉淀含有被测物质。然而, 间接测定也是可行的, 即被测物可以造成另一种化合物沉淀。重量分析操作程序必须严格控制以便生成易于过滤、无杂质、有确定化学计量组成的沉淀)。这里, “**in which** the signal is a mass or change in mass” 为定语从句, 修饰 “any method”, “**in which**” 在从句中作状语; “**whose** mass is proportional to the analyte” 为代词 “**whose**” 引导的定语从句, 修饰 “a product”; “**in which** the analyte causes the precipitation of another compound” 亦为定语从句, 修饰 “an indirect analysis”; “**that** are easily filterable, free from impurities, and of known stoichiometry” 为关系代词 “**that**” 引导的定语从句, 修饰 “precipitates”, 由于被修饰名词为复数, 故从句谓语亦为复数。由此看来, “**that**” 与 “**which**” 在引导定语从句时没有严格区别, 随不同作者的风格而异。

*** 尽管定语从句通常由关系代词引导, 且使用 “**that**” 与 “**which**” 居多。但是, 定语从句也可以不使用关系代词, 直接置于被修饰的名词之后, 这样显得更加简练。

◆ This book, your body and the air **you breathe** are all examples of matter. (这本书、你的身体

以及你呼吸的空气均为物质)。这里,“**you breathe**”为定语从句,修饰“the air”。

◆ Matter is anything **that has mass and occupies spaces, which means just about anything you consider.** (具有质量和体积的任何东西都是物质,就是说,与你有关的任何东西都属于物质)。这里有三个定语从句,一是限制性定语从句“**that has mass and occupies spaces**”修饰“anything”;二是非限制性定语从句“**which means just about anything...**”对主句进行说明;三是无关系代词的限制性定语从句“**you consider**”修饰“anything”。

◆ Early workers coined the term *organic* because the materials **they studied** could be derived from *living organisms.* (早期的研究者使用“*organic*”一词,是因为他们所研究的物质来自于生命活体),这里,“**they studied**”为定语从句,修饰“the materials”。

◆ The valence of an element can be defined as a measure of its combining power or the number of electrons **an atom must gain, lose, or share to have a full or stable outer electron shell.**

The reason **atoms combine** is contained in this definition. (元素的价态可以定义为化合能力的尺度,或者说一个原子为达到稳定的外电子壳层结构所必须得失或共享的电子数目)。这里,“**an atom must gain, lose, or share to have a full or stable outer electron shell**”为定语从句,修饰“the number of electrons”;“**atoms combine**”亦为定语从句修饰“The reason”。

(三) 常见表述定义的句型

从谓语来看,大致可分为两类:一类是采用系表结构,即“**被定义对象 + 系动词 + 表语 + that 引导的定语从句**”;另一类是采用实意动词作谓语,常见有“**be defined as**”、“**be known as**”、“**be considered as**”、“**be referred to as**”、“**be said to be**”、“**be called**”、“**deals with**”、“**concerns with**”等,尽管各个单词的英语含义不尽相同,但其中文含义大致为“被定义为”、“被认为”、“称之为”或“涉及到”等。具有类似“**be defined as**”结构的句子中“**as**”引导的单词或短语通常为主语补足语。第一种定义方式结构严谨,较为规范;后面一种虽有下定义的意思,但风格较为随意,在一般叙述中也常出现。

◆ Ice and water may **be considered as the same matter.** (冰与水可以认为是同一种物质)。这里,“**as the same matter**”即为主语补足语,对主语进行解释与说明。

◆ **Elements are substances that** cannot be separated into two or more types of matter by physical or chemical methods. (单质是不能用化学或物理手段再分割的物质)。该句型为“**被定义对象 + 系动词 + 表语 + that 引导的定语从句**”结构。

◆ **Chemistry is the study of the kinds of matter and the changes that** transform one kind of matter into another. (化学是研究物质及其变化的科学)。本句子的基本结构可视为“**被定义对象 (Chemistry) + 系动词 (is) + 表语 (the study of the kinds of matter and the changes) + that 引导的定语从句 (that transform one kind of matter into another)**”。

◆ **Chemistry is formally defined as** the study of the nature of matter—its structure, its composition, and the transformations it undergoes. (化学被正式定义为研究物质性质的科学——结构、组成及其转化)。这里使用了实意动词的被动态。

◆ The energy required to melt a solid into a liquid at the same temperature **is called the heat of fusion or the heat of melting.** The energy needed to turn a liquid or solid into a gas **is called the heat of vaporization.** (在同一温度下将固体熔化为液体所需要的能量称为熔化热或

熔融热；将液体或固体转化为气体所需要的能量称为蒸发热)。这里也是使用了实意动词的被动态。

(四) 本章示例

Ex 1. Chemistry is the branch of science that deals with the composition and structure of matter and the changes that matter undergoes. Matter is anything that has mass and occupies spaces, which means just about anything you consider. This book, your body and the air you breathe are all examples of matter. Matter is simply the stuff that makes up our universe. (化学是自然科学的一个分支, 涉及物质的组成、结构及其变化。物质是你遇到的任何具有质量和占有空间的东西, 比如, 这本书、你的身体以及你呼吸的空气均为物质的实例, 简单地说, 物质就是构成宇宙的所有材料)。上面文字中“that deals with the composition and structure of matter and the changes that matter undergoes”为限制性定语从句, 修饰“science”; “that has mass and occupies spaces”为限制性定语从句, 修饰“anything”, 而“which means just about anything you consider”为非限制性定语从句, 对主句“Matter is anything”作进一步说明, 其中“you consider”亦为定语从句, 修饰“anything”; “you breathe”为定语从句, 修饰“air”; “that makes up our universe”为定语从句, 修饰“the stuff”。注意, 上面三句话中均使用了“that”引导的定语从句, 在从句中“that”为主语, 同时也有“which”引导的定语从句, 同样在从句中“which”为主语, 此时“that”与“which”的用法相同, 只是在引导非限制性定语从句以及作介词宾语时多半使用“which”, 在引导限制性定语从句时多半使用“that”, 有时亦有例外。

Ex 2. Chemistry is the science that describes matter—its chemical and physical properties, the chemical and physical changes it undergoes, and the energy changes that accompany those processes. (化学是一门研究物质的科学——物质的化学与物理性质, 化学变化与物理变化, 以及伴随该过程的能量变化)。这里, 破折号“—”之后的三个短语用于对前面句子进行说明; 其中, “that describes matter”为定语从句, 修饰“the science”; “it undergoes”可理解为状语从句, 即“when it undergoes”; 而“that accompany those processes”则为定语从句, 修饰“changes”。

Ex 3. Chemistry is the science that deals with the composition, structure, and properties of matter and the changes that matter undergoes. Matter is anything that occupies space. Water, gold, rocks, buildings, plants, and people are matter. All the matter that you are likely to meet in your everyday life is made of chemicals. (化学是一门涉及物质组成、结构、性质及其变化的科学。占有一定空间的任何东西均可视为物质, 如水、金子、岩石、建筑物、植物和人体均为物质, 日常生活中可能遇到的所有物质均为化学原料制造)。这里, “that deals with the composition, structure, and properties of matter and the changes that matter undergoes”为定语从句, 修饰“the science”; “that occupies space”亦为定语从句, 修饰“anything”; “that you are likely to meet in your everyday life”还是定语从句, 修饰“the matter”。词组“deals with”意思为“涉及、讨论、处理”; “are likely to”意思为“可能”; “made of”意思为“由……组成”。

Ex 4. Chemistry is the study of the kinds of matter and the changes that transform one kind of matter into another. (化学是研究各种物质以及物质转化的科学)。这里, “that

transform one kind of matter into another”为定语从句，修饰“the changes”。

Ex 5. Chemistry is a physical science—a science concerned with the properties and structures of substances, the changes that occur among them to produce new substances, the factors that influence or control those changes, and the energies associated with them—a science because chemists employ the scientific method in seeking for new chemical information. (化学是一门自然科学，一门涉及物质性质与结构、产生新物质时彼此间所发生的变化、影响或控制该类变化的因素以及与此变化相关的能量变化的科学，一门化学家用科学方法探求新化学信息的科学)。这是另一种下定义的方式，先用最简单的“系表结构”进行高度概括，然后再用破折号“—”详细进行说明。“concerned with”意为“涉及”；“associated with”意为“与……有关”；“seeking for”意为“探索”。

Ex 6. Chemistry is formally defined as the study of the nature of matter—its structure, its composition, and the transformations it undergoes. As we look out on the world about us, everything we see is composed of matter: the mountains, the streams and rivers, the clouds above, even the air we breathe. Indeed, all that we can touch and feel is composed of matter. (化学正式定义为研究物质性质的科学——物质的结构、组成及其所发生的转化。眺望我们周围的世界，所看到的每种东西都由物质组成：高山、江河、天空的彩云，乃至所呼吸的空气。的确，我们所感触到的一切都是由物质组成的)。这里使用了实意动词(行为动词)“defined”作复合谓语的构成部分，因而“Chemistry is formally defined as the study of the nature of matter”可直译“化学被正式定义为研究物质性质的科学”，这种定义仍属高度概括，于是又用破折号加以注释。“look out on”意为“眺望，面临”；“we see”为定语从句，修饰“everything”；“composed of”意为“由……组成”；“we breathe”为定语从句，修饰“the air”；“that we can touch and feel”为定语从句，修饰“all”，在从句中“that”为“can touch and feel”的宾语，不定代词“all”既可以表示单数又可以表示复数，例如，“All are gone”意为“全部都走了”，而“All is well”意为“一切顺利”。

Ex 7. According to the American Chemical Society, chemistry deals with the composition, structure and properties of substances and of the transformations they undergo. In some respects this definition is too general because every thing that exists is a substance or a combination of substance. Yet it is valuable because it suggests the breadth of material that chemists study. It also indicates that other sciences and technology build on chemistry. (美国化学会的定义为，化学是研究物质的组成、结构和性质，以及它们之间相互转化的科学。从某种角度来看这个定义太抽象，因为任何存在的东西都是物质或物质的联合体，不过，该定义还是很有价值的，因为它给出了化学家研究的范围，也表明其他科学技术建立于化学基础之上)。这里也使用了实意动词“deals with”作谓语，“deals with”意为“处理，研究”；“In some respects”意为“在某些方面”；“that exists”为定语从句，修饰“every thing”；“Yet”为连词，有转折语气的含义，意为“不过，然而”；“that chemists study”为定语从句，修饰“material”，“that”在从句中作宾语；“that other sciences and technology build on chemistry”为宾语从句，其中，“build on”意为“建立在……上”。

Ex 8. Chemistry is generally divided into the following branches(化学通常分为下列分支)：
Analytical chemistry concerns itself with either finding out what is present in a given

sample (qualitative analysis) or finding out much of something is present (quantitative analysis). The other branches of chemistry rely heavily on the technique of analytical chemistry. [分析化学所关注的问题是既要回答一个样品中有什么(定性分析),又要回答有多少(定量分析)。化学中的其他分支学科对分析技术的依赖程度甚高]。这里采用的实意动词为“**concerns with**”, 意思为“关注”, 不及物动词与介词联用后要求宾语, 其作用等同于及物动词, “**either ... or ...**”之后即为宾语; 而“**what is present in a given sample**”与“**much of something is present**”又为两个分词短语“**finding out**”的宾语从句。“**either...or...**”意思为“既要……又要”; “**finding out**”意思为“查明”; “**rely heavily on**”意思为“强烈地依赖于”。

Organic chemistry is the study of carbon-containing substances. Animal and vegetable matter are rich sources of these substances. Early workers coined the term *organic* because the materials they studied could be derived from *living organisms*. Now the term *organic* refers to any substance whose primary component is carbon. Organic substances deserve a branch of their own because there are so many of them. In addition to the countless numbers of biological substances (proteins, carbohydrates, fats), petroleum and coal are sources of organic substances, as are synthetic organic materials prepared in the laboratory. [有机化学是一门研究含碳物质的科学, 动物和蔬菜是有机物的主要来源。早期研究者创造“有机”一词是因为他们所研究的物质来自生物活体。当今, “有机”一词指的是各种基本组分为碳的物质。因为有机物太多, 可独树一帜, 除了无数生物材料(蛋白质、碳水化合物、脂肪)外, 石油与煤也是有机物的源泉, 可作为实验室制备时的有机原料]。这里, “**derived from**”意思为“源自于”; “**refers to**”意思为“指的是”; “**whose primary component is carbon**”为定语从句, 修饰“any substance”; “**In addition to**”意思为“除……外”; 有些语法书认为“**as are synthetic organic materials prepared in the laboratory**”为非限制性定语从句, 对主句全句进行解释和进一步说明, “**as**”在从句中为主语, 指的是“**petroleum and coal**”。

Inorganic chemistry involves the study of substances other than those classified as organic. Unlike organic chemicals, those substances are generally derived from mineral sources. Water, which is probably our most important chemical, is also classified as inorganic. (无机化学涉及有机化学以外的所有物质, 和有机物不同, 无机物一般来自矿物。水, 大概是最重要的化合物, 归属于无机物)。这一句使用实意动词“**involves**”描述定义。此外, “**other than**”意思为“除……以外”; “**classified as**”意思为“被分为”; “**Unlike**”为介词, 意思为“与……不同”; “**derived from**”意思为“源自于”。而“**which is probably our most important chemical**”为非限制性定语从句, 修饰“Water”。

Physical chemistry concerns the physical properties of chemicals and the physics of chemical processes. This branch of chemistry is the most mathematical in nature. (物理化学关注的是化合物的物理性质和化学过程中的物理行为。从本质上说, 就是用数学表述的一门化学分支), 这一句使用实意动词“**concerns**”描述定义。“**in nature**”意思为“本质上”。

Biochemistry is the study of the chemistry of biological processes in all living cells, including those of humans, other animals, plants, and bacteria. The study of viruses also

falls within this branch. (生物化学是研究全部活体细胞生化过程的一门科学, 包括人类、动物、植物和菌类, 病毒研究也属于该学科的范畴)。这里, “falls within” 意思为“属于”。

Ex 9. Organic chemistry is the chemistry of compounds that contain C—C or C—H bonds.

Originally the term “organic” was used to describe compounds of plant or animal origin. “Inorganic” was used to describe compounds from minerals. In 1828 Friedrich Wohler synthesized urea by boiling ammonium cyanate with water. This disproved the theory that held that organic compounds could be made only by living things. Today many organic compounds are manufactured from inorganic materials. (有机化学是研究含有 C—C 键或 C—H 键化合物的化学。起初, “有机”这一术语常用于描述源于动植物的化合物; 而“无机”一词通常指的是来自矿物的物质。1828 年 Friedrich Wohler 用水煮氰酸铵合成了尿素, 这一发现驳斥了有机物只能来自活体的理论。当今, 许多有机物都是由无机材料制备的)。这里, “that contain C-C or C-H bonds” 为限制性定语从句, 修饰“compounds”; “was used to” 意思为“通常用于”; “This disproved the theory that held that organic compounds could be made only by living things” 为复合句, 主句为“This disproved the theory”, “that held that organic compounds could be made only by living things” 可视为定语从句, 修饰“theory”, 其中“that organic compounds could be made only by living things” 可视为“held” 的宾语从句。

Ex 10. Matter is anything that occupies space and possesses mass.

Matter can exist in any of the three familiar states; solid, liquid, or gas. A solid has definite volume and shape. A liquid has definite volume, but takes the shape of its container. Solid and liquid are called condensed states. A gas has neither definite shape nor volume; it will fill its container and press everywhere against the walls of the container. [物质是具有体积和质量的任何实体。物质能够以熟知的三种状态(固态、液态或气态)之一的形态存在: 固体具有一定的体积和形状, 液体也具有一定的体积, 但其形状取决于容器, 固体与液体统称为凝聚态。气体既无确定的形状也无确定的体积, 可充满容器且对器壁产生压力]。这里, “that occupies space and possesses mass” 为定语从句, 修饰“anything”, “that” 为从句中的主语, 与被修饰的代词“anything” 的“数”一致, 即为单数。“are called” 意思为“称之为”; “neither ... nor” 意思为“既无……也无……”; “against” 为介词, 意思为“对于……”。

Ex 11. Elements are substances that cannot be separated into two or more types of matter by physical or chemical methods.

Another way to say this is that elements consist of only one type of atom. An atom is a chemical building block and can be defined as the smallest part of an element that remains unchanged during any chemical reaction and exhibits or displays the chemical properties of that element. Examples of common elements are oxygen, gold, iron, mercury, hydrogen, and carbon. (单质是用物理或化学方法不能再分割的物质, 另一种表述方式为单质是由同一类型的原子组成。原子是化学物质的基本要素, 定义为在任何化学反应中保持不变且显示该元素化学性质的最小单元。常见的单质有金、铁、汞、氢和碳)。这里, 单词“element” 有“元素”和“单质”两种含义, 翻译时要根据上下文来确定, 在与“化合物”相对应时可译为“单质”, 其他地方多半指的是“元素”。“that cannot be separated into two or more types of matter by physical or chemical methods” 为限制性定语从句, 修饰“substances”; “Another way to say this is that elements

“consist of only one type of atom”为复合句，其中“to say this”为不定式短语作后置定语，修饰“Another way”，而“that elements consist of only one type of atom”为表语从句，“that”为连接词，在从句中不担任句子成分；复合句“An atom is a chemical building block and can be defined as the smallest part of an element that remains unchanged during any chemical reaction and exhibits or displays the chemical properties of that element”中的不定冠词“a”与“an”均为“泛指”，而“that remains unchanged during any chemical reaction and exhibits or displays the chemical properties of that element”为限制性定语从句，修饰“an element”，其中后面一个“that”为指示代词，修饰“element”。

Compounds are composed of two or more elements chemically combined. Compounds are substances that have been purified by physical means, but not by chemical methods. They can be separated into two or more types of matter by chemical methods because their basic unit, the molecule, is a combination of two or more types of atoms. **A molecule is composed of two or more atoms and is the smallest part of a compound that can exist and still retain the chemical properties of that compound.** (由两种或两种以上元素化合而成的物质称为化合物，化合物是可以用物理手段而不是化学方法进行纯化的物质，这种物质可以用化学方法将它们分离成两种以上的物质，因为它们的基本单元，分子，是由两种或两种以上的原子组成。由两种或两种以上的原子组成的分子是化合物的最小单元，且能显现并保持该化合物的化学性质)。这里，“that have been purified by physical means, but not by chemical methods”为限制性定语从句，修饰“substances”。“They can be separated into two or more types of matter by chemical methods because their basic unit, the molecule, is a combination of two or more types of atoms”为复合句，“because”引导的为原因状语从句，其中“the molecule”为“basic unit”的同位语。“that can exist and still retain the chemical properties of that compound”为限制性定语从句，修饰“a compound”，其中后面一个“that”为指示代词，修饰“compound”。

Matter that can be separated by physical means is called mixed matter and may be homogeneous or heterogeneous. Mixtures that are uniform throughout are called homogeneous. An example of a homogeneous mixture is a solution of sugar in water. Any small part of this solution would exhibit the same properties as any other small part; therefore, it would be uniform throughout the mixture. Mixtures that are not uniform are called heterogeneous. An example of a heterogeneous mixture is a mixture of water and oil. If a small sample is taken, it may not be the same as another small sample taken from elsewhere in the mixture. This is because oil and water do not mix well—they give a nonuniform mixture. (可用物理方法分开的物质称为混合物，混合物又有均相与非均相之分。全部一致的混合物称为均相混合物，如糖水溶液就是一例，该溶液中任何部分的性质都相同，是一种完全均匀的混合物；不均匀的混合物称为非均相混合物，如水与油，从某一处取来的少量样品与其他部分不尽相同，这是因为油与水不混溶——得到的为非均一混合物)。上面这段话中有三处使用了定语从句，即“that can be separated by physical means”、“that are uniform throughout”和“that are not uniform”，分别修饰“Matter”与“Mixtures”。“taken from elsewhere in the mixture”为过去分词短语作后置定语，修饰“another small sample”。“because oil and water do not mix well”为表语从句，破折号“——”之后可视为独立成分，