



中等职业教育课程改革国家规划新教材配套教学用书
全国中等职业教育教材审定委员会审定

供中职护理、助产、医学检验技术、口腔修复工艺、医学影像技术、
眼视光与配镜、营养与保健、美容美体等专业使用

HUAXUE XUEXIZHIDAO YU SHIYAN

化学学习指导与实验

(医药卫生类)

第2版

新形态教材

丁宏伟 主编



科学出版社



中等职业教育课程改革国家规划新教材配套教学用书
全国中等职业教育教材审定委员会审定

供中职护理、助产、医学检验技术、口腔修复工艺、医学影像技术、眼视光与配镜、营养与保健、美容美体等专业使用

化学学习指导与实验

(医药卫生类)

第2版

HUAXUE XUEXI ZHIDAO YU SHIYAN

主 编 丁宏伟

副主编 侯晓红 李 勤 张春梅

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

丁宏伟 (安徽省淮南卫生学校)

冯文静 (吕梁市卫生学校)

郭 敏 (西安市卫生学校)

侯晓红 (太原市卫生学校)

李 勤 (重庆市医药卫生学校)

栗 源 (包头市卫生学校)

陆 梅 (安徽省淮南卫生学校)

瞿川岚 (四川省宜宾卫生学校)

舒 雪 (云南省临沧卫生学校)

张春梅 ()

张自 (卫生学校)

科学出版社

北 京

• 版权所有，侵权必究 •

举报电话：010-64030229；010-64034315；13501151303（打假办）

内 容 简 介

本书经全国中等职业教育教材审定委员会审定为中等职业教育课程改革国家规划新教材配套教学用书，也是科学出版社组织编写的全国中等职业教育数字化课程建设规划教材《化学（第3版）》的配套教材，分为化学学习指导与化学实验两大部分，是一本简洁实用的学习指导教材。化学学习指导依据《化学（第3版）》教学基本要求，与《化学（第3版）》教材内容同步，以节为单元，分为五个结构模块，“学习目标导航”“学习重点与难点”“相关知识链接”“教材内容精解”“学习目标检测”。化学实验部分紧扣《化学（第3版）》教材内容，精选编写了8个类别不同、难度不等的实验，用于化学实践教学。

本书可供中职护理、助产、医学检验技术、口腔修复工艺、医学影像技术、眼视光与配镜、营养与保健、美容美体等专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

化学学习指导与实验：医药卫生类 / 丁宏伟主编. —2版. —北京：科学出版社，2018.6

中等职业教育课程改革国家规划新教材配套教学用书

ISBN 978-7-03-055912-8

I. 化… II. 丁… III. 化学实验—中等专业学校—教材 IV. 06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 308344 号

责任编辑：张立丽 李丽娇 / 责任校对：樊雅琼

责任印制：赵 博 / 封面设计：铭轩堂

版权所有，违者必究。未经本社许可，数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

http://www.sciencep.com

石家庄众旺彩印有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年8月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2018年6月第 二 版 印张：9 1/2

2018年6月第九次印刷 字数：225 000

定价：25.00 元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

全国中等职业教育数字化课程建设规划教材

编 审 委 员 会

主任委员 郑小波 方 莉

副主任委员 符秀华 林智东 涂丽华 毕重国 朱红英

编委会委员 (按姓氏笔画排序)

丁宏伟	丁金娥	万爱军	马 英	王 萌
王 懿	王有刚	王艳华	卢桂霞	付红焱
孙敬华	李 蕾	李长驰	李民华	李经春
李砚池	杨建芬	宋晨升	张 玲	张全丽
张晓萍	周士珍	郝 强	柳海滨	钟楠楠
袁亚红	郭 蔚	曹 岚	韩新荣	程 颖
程忠义	曾志励			

全国中等职业教育数字化课程建设规划教材

教材目录

书 名	主 编	书 号
1. 语文	孙敬华 李经春	978-7-03-055597-7
2. 英语	方 莉	978-7-03-055594-6
3. 医护英语	曹 岚	978-7-03-055598-4
4. 计算机应用基础	张全丽	978-7-03-055596-0
5. 职业生涯规划与就业指导	宋晨升	978-7-03-055723-0
6. 护理礼仪	李 蕾	978-7-03-055595-3
7. 人际沟通	王艳华	978-7-03-055397-3
8. 解剖学基础	万爱军	978-7-03-055390-4
9. 生物化学	钟楠楠 丁金娥	978-7-03-055482-6
10. 化学(第3版)(医药卫生类)	丁宏伟	978-7-03-055914-2
11. 化学学习指导与实验(第2版) (医药卫生类)	丁宏伟	978-7-03-055912-8
12. 医用物理(第2版)	李长驰	978-7-03-055913-5
13. 生理学基础	柳海滨	978-7-03-055393-5
14. 病理学基础	周士珍 卢桂霞	978-7-03-055395-9
15. 药理学基础	符秀华 付红焱	978-7-03-055387-4
16. 医学遗传学基础	王 懿	978-7-03-055349-2
17. 病原生物与免疫学基础	郑小波 王有刚	978-7-03-055449-9
18. 护理学基础	郭 蔚	978-7-03-055480-2
19. 内科护理	张晓萍	978-7-03-055354-6
20. 外科护理	王 萌 郝 强	978-7-03-055388-1
21. 妇产科护理	李民华	978-7-03-055355-3
22. 儿科护理	李砚池	978-7-03-055394-2
23. 健康评估	袁亚红 程 颖	978-7-03-055391-1
24. 社区护理	马 英	978-7-03-055389-8
25. 老年护理	杨建芬	978-7-03-055350-8
26. 传染病护理	曾志励	978-7-03-055720-9
27. 中医护理基础	韩新荣	978-7-03-055558-8
28. 急救护理技术	程忠义	978-7-03-055396-6

党的十九大对优先发展教育事业，加快教育现代化，办好人民满意的教育做出了部署，对发展职业教育提出了新的要求——完善职业教育和培训体系，加快实现职业教育的现代化，深化体制机制改革，加强师德建设，深化产教融合、校企合作，提升职业教育开放水平和影响力。为我国新时代职业教育和继续教育指明了方向，明确了任务。

科学出版社深入贯彻党的十九大精神，积极落实教育部最新《中等职业学校专业教学标准（试行）》要求，并结合我国医药类职业院校当前的教学需求，组织全国多家医药职业院校编写了“全国中等职业教育数字化课程建设规划教材”。本套教材具有以下特点。

1. 新形态教材 本套教材是以纸质教材为核心，通过互联网尤其是移动互联网，将各类教学资源与纸质教材相融合的一种教材建设的新形态。读者可通过“爱一课”互动教学平台，用手机扫描书页，快速实现图片、音频、视频、3D 模型等多种形式教学资源的共享，并可在线浏览重点、考点及对应习题，促进教学活动的高效开展。

2. 对接岗位需求 本套教材中依据科目的需要，增设了大量的案例和实训、实验及护理操作视频，以期让学生尽早了解护理工作内容，培养学生学习兴趣和岗位适应能力。教材中知识链接的设置，旨在扩大学生知识面，鼓励学生探索钻研专业知识，不断进步，更好地对接岗位需求。

3. 切合护考大纲 本套教材紧扣最新“国家护士执业资格考试大纲”的相关标准，清晰标注考点，并针对每个考点配以试题及相应解析，便于学生巩固所学知识，及早与护考接轨，适应护理职业岗位需求。

《化学学习指导与实验（第2版）》经全国中等职业教育教材审定委员会审定为中等职业教育课程改革国家规划新教材配套教学用书，也是全国中等职业教育数字化课程建设规划教材《化学（第3版）》的配套教材，主要内容分为化学学习指导与化学实验两大部分。

一、化学学习指导

化学学习指导在编撰中依据《化学（第3版）》教学基本要求，与《化学（第3版）》教材的内容完全匹配，以化学基础知识、基本理论和基本技能的综合运用为主线，以节为单元，分为五个结构模块：学习目标导航、学习重点与难点、相关知识链接、教材内容精解和学习目标检测。

（一）学习目标导航

学习目标根据知识点的重要程度分为掌握、熟悉和了解三个层次。掌握的内容是教材中最重要的知识点，是教学的重点。熟悉的内容是教材中次重要的知识点，了解的内容是教材中一般的知识点。

学习目标导航的功能主要有三方面：一是导学，确定教学范围、教学内容、教学重点，引导学生自主、积极地参与到教学过程中；二是导教，确定教师将采取的教学步骤、教学环节及每个步骤或环节将采取的教学活动；三是导测量，明确学生要达到的学习要求或水平，为学生自我检测提供标准和依据。

(二) 学习重点与难点

把每节的教学重点和难点列出,便于教师突出教学重点内容,突破教学难点内容;有利于学生明确学习重点,知晓学习难点。

(三) 相关知识链接

相关知识链接主要是学习本节的前提知识,整理的部分内容是学生在初中或教材前面章节已学过的知识,部分内容是学生虽然没学过但对本节知识的学习是必备的基础知识及与本节内容相关的课外知识。

通过整理复习,进一步理解巩固学过的知识,使学生所学知识系统化、网络化;经过知识回顾的全过程,学习整理知识的方法,提高学生归纳整理知识的能力和综合解决问题的能力;在对知识整理与复习的过程中,养成学生回顾与反思的习惯,增强学好化学的信心。

(四) 教材内容精解

教材内容精解是对教材中重点、难点、要点知识进行精要讲解,做到精准透彻,帮助学生梳理知识脉络、理解知识,掌握教材重要知识点。内容精解结合实际,有引导、有启发,针对性强,有利于学生更好地学习和理解教材内容及综合应用知识。

(五) 学习目标检测

学习目标检测紧扣教学目标,围绕每节教学的重点、难点精心编写多种检测题进行训练,使学生巩固知识、发展智力及提高能力。在书后附有学习目标检测参考答案,参考答案便于学生在学习过程中自我检测学习效果。

二、化学实验

化学是一门以实验为基础的自然科学。本书根据《化学(第3版)》教学大纲,紧扣《化学(第3版)》教材内容,精选编写了8个类别不同、难度不等的化学实验。实验是学习化学、体验化学和探究化学性质的重要途径。在实验中可观察到许多生动有趣的化学反应现象,知晓大量物质变化的事实,加深对化学知识的理解。通过实验可培养和提高动手动脑及解决问题的能力,培养实事求是的科学态度和严谨认真的学风。

化学实验设置了实验目标、实验准备、实验学时、实验方法与结果、实验评价等项目,指导学生理论联系实际,进行实验技能操作,探究化学知识,为学习医学课程奠定必要的基础。

本教材实行主编负责制,按照主编策划、分工编写、主编修改统稿的原则进行。教材在编撰过程中参考了相关书籍和资料,得到了编者所在学校的大力支持,在此表示诚挚的谢意!

编撰适合职业学校学生使用的化学学习指导教材对全体编者是一项新的挑战,由于参考文献的不足,各位编者在编撰时及主编在修改统稿过程中都花费了相当大的精力,下了很大的工夫,旨在为学生提供一本简洁实用的学习指导教材。我们相信本教材作为《化学(第3版)》的配套教材一定会为广大学生学习化学提供很大的帮助。

尽管主编和编者全力以赴力求使本教材成为优质的配套教材,但由于水平所限,时间仓促,书中疏漏之处在所难免,恳请广大师生和教学研究人员在使用教材的过程中提出意见和建议,以便修订完善。

编者

2018年2月

第1章 卤素.....1

第1节 氯气.....1

第2节 卤族元素.....4

第2章 物质结构和元素周期律.....7

第1节 原子.....7

第2节 元素周期律和元素周期表.....10

第3节 化学键.....14

第3章 溶液.....17

第1节 物质的量.....17

第2节 溶液的浓度.....20

第3节 溶液的渗透压.....25

第4章 化学反应速率和化学平衡.....29

第1节 化学反应速率.....29

第2节 化学平衡.....32

第5章 电解质溶液.....35

第1节 弱电解质的电离平衡.....35

第2节 水的电离和溶液的酸碱性.....38

第3节 盐类的水解.....40

第4节 缓冲溶液.....43

第6章 烃.....45

第1节 有机化合物概述.....45

第2节 烷烃.....48

第3节 烯烃和炔烃.....51

第4节 闭链烃.....54

第7章 醇、酚、醚.....59

第1节 醇.....59

第2节 酚.....61

第3节 醚.....63

第8章 醛和酮.....66

第1节 醛和酮的结构、分类和命名.....66

第2节 醛、酮的性质和常见的醛、酮.....69

第9章 羧酸和取代羧酸.....72

第1节 羧酸.....72

第2节 取代羧酸.....74

第10章 酯和油脂.....78

第1节 酯.....78

第2节 油脂.....80

第11章 糖类.....83

第1节 单糖.....83

第2节 双糖.....86

第3节 多糖.....88

第12章 杂环化合物和生物碱.....90

第1节 杂环化合物.....90

第2节 生物碱.....92

第13章 氨基酸与蛋白质.....95

第1节 氨基酸.....95

第2节 蛋白质.....	98	实验5 化学反应速率与化学平衡.....	119
化学实验基本知识.....	102	实验6 电解质溶液.....	121
实验1 化学实验基本操作.....	108	实验7 醇、酚、醛、酮的性质.....	124
实验2 卤素.....	112	实验8 羧酸、糖类、蛋白质的性质.....	126
实验3 同周期、同主族元素性质的递变.....	114	参考文献.....	129
实验4 溶液的配制和稀释.....	116	各章学习目标检测参考答案.....	130

第 1 节 氯 气

一、学习目标导航

1. 熟悉氯气的组成和氯原子的结构。
2. 了解氯气的性质。
3. 了解卤素包含的元素及卤素希腊原文含义。

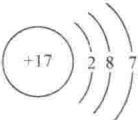
二、学习重点与难点

1. 本节学习重点是氯气的组成及氯原子的结构。
2. 本节学习难点是氯水及漂白粉具有漂白作用的原理。

三、相关知识链接

(一) 原子结构示意图

原子结构示意图是表示原子核、核内质子数、电子层及各电子层上电子数的图示。现

以氯原子结构示意图  为例, 具体说明如下: 示意图中圆圈表示原子核; 圈内“+”

号表示质子所带电荷的性质; 圈内数字“17”表示核内有 17 个质子; 圈外弧线表示电子层, 弧线中所夹数字为该电子层容纳的电子数目。

(二) 电子层排布规律及元素的性质

(1) 核外电子是分层排布的, 从里到外依次为第一层~第七层。

(2) 第一层最多容纳 2 个电子, 第二层最多容纳 8 个电子, 每层最多排 $2n^2$ 个电子 (n 表示电子层数)。最外层不超过 8 个电子, 最外层为 8 个电子的结构称为稳定结构 (氦 2 个电子)。

(3) 金属元素的原子最外层电子数目通常少于 4 个电子; 非金属元素的原子最外层电子多于或等于 4 个电子 (氢和氦例外); 稀有气体元素的原子最外层一般是 8 个电子 (氦是 2 个电子)。

(4) 在化学反应中, 金属元素的原子比较容易失去最外层电子而使次外层变成 8 电子稳定结构; 非金属元素的原子比较容易获得电子使最外层达到 8 电子稳定结构; 稀有气体元素的原子最外层一般是 8 个电子 (氦是 2 个电子)。

(5) 元素的性质取决于原子的结构, 主要取决于原子最外层上的电子数。原子结构不同, 元素性质不同; 原子结构相似, 元素性质相似; 原子结构发生规律性递变, 元素性质发生规律性递变; 原子结构相似的一族元素, 在化学性质上表现出相似性和递变性。

(三) 单质和化合物

1. 单质 只由一种元素组成的纯净物称为单质, 如铁 (Fe)、氯气 (Cl_2)。

2. 化合物 由两种或两种以上元素组成的纯净物称为化合物, 如水 (H_2O)、氯化钾 (KCl)、氯化钠 (NaCl) 等。

(四) 混合物和纯净物

物质的种类, 按其组成可分为混合物和纯净物。

混合物是由两种或多种物质混合而成的, 这些物质相互间没有发生化学反应。混合物一般没有固定的组成, 在混合物中各物质都保持各自的性质。例如, 空气、石油、煤、天然气、水煤气、溶液、碱石灰等都是混合物。

纯净物是由一种物质组成的。与混合物不同, 在纯净物中有固定的组成和性质。例如, 氧气、水、二氧化碳、氯酸钾、氢氧化钠、高锰酸钾等都是纯净物。但绝对纯净的物质是没有的, 通常所说的纯净物是指杂质含量极少的物质。

(五) 共价键

共价键是化学键的一种, 共价键是原子间通过共用电子对所形成的相互作用。氯气分子就是由氯原子和氯原子之间共用一对电子形成的分子, 氯气分子的电子式为: $\text{Cl} \times \times \text{Cl}$ 。

四、教材内容精解

“氯气”是本教材学生学习的第一个非金属单质, 在教学中首先要引导学生理解氯原子结构和氯气分子的组成, 在此基础上指导学生学习氯气的性质。

(一) 物理性质

1. 氯水 氯气的水溶液称为氯水。常温下 1 体积水能溶解约 2 体积氯气。

2. 氯气的毒性 氯气是有强烈刺激性气味的有毒气体, 吸入少量会使鼻、喉等黏膜受到刺激而发炎, 引起胸部疼痛和咳嗽, 吸入大量氯气会中毒致死。

(二) 化学性质

1. 氯气与金属的反应

例如,



生成物 FeCl_3 、 CuCl_2 中, 氯的化合价为 -1 价, 铁和铜的化合价分别为 +3 价和 +2 价。对于可变化合价的金属, 由于氯气的氧化能力很强, 能把铁和铜氧化成高价态的离子。

2. 氯气与非金属的反应

与氯气反应的氢气要进行纯度的检验。生成的氯化氢气体溶于水称为氢氯酸, 俗称盐酸。

3. 氯气与水的反应



氯气的水溶液称为氯水。氯水中溶解的部分氯气能与水缓慢反应，生成盐酸和次氯酸。新制氯水呈黄绿色，久置氯水无色。

次氯酸有强氧化性，能杀菌消毒，有漂白作用。具有杀菌消毒、起漂白作用的是氯水中的次氯酸，而不是氯气。

次氯酸不稳定，易分解放出氧气，受到光照分解速度更快。



所以，新制的氯水会反应产生次氯酸，具有杀菌、漂白的作用，长久放置的氯水中次氯酸分解完毕会失去杀菌、漂白作用。

4. 氯气与碱的作用

工业生产漂白粉：



漂白粉是次氯酸钙 $[\text{Ca}(\text{ClO})_2]$ 和氯化钙的混合物，带有氯气的刺激性气味，其有效成分是次氯酸钙。漂白粉具有漂白作用，是因为漂白粉在水中、空气中或在酸中会产生次氯酸。因此，漂白粉与氯气的漂白作用原理相似。

应对氯气泄漏时，可以用浸有石灰水的毛巾捂住口鼻。

五、学习目标检测

(一) 选择题

1. 下列说法正确的是 ()。
 - A. Cl_2 具有漂白性，能使润湿的有色布条褪色
 - B. 漂白粉的有效成分是 CaCl_2 ，应密封保存
 - C. 漂白粉在水中、裸露在空气中或在酸中都具有漂白作用
 - D. Cl_2 没有毒性，大量吸入对人体无害
2. 与氯气发生反应时，产生白色烟雾的是 ()。
 - A. 氢气在氯气中燃烧
 - B. 金属钠在氯气中燃烧
 - C. 铁丝在氯气中燃烧
 - D. 铜丝在氯气中燃烧
3. 下列氯化物不能用单质与氯气直接反应得到的是 ()。
 - A. HCl
 - B. CuCl_2
 - C. FeCl_2
 - D. NaCl
4. 下列有关 Cl_2 的叙述，说法正确的是 ()。
 - A. Cl_2 是无色无味气体
 - B. Cl_2 与变价金属反应，生成高价金属氯化物
 - C. 液氯和氯气不是同一物质
 - D. 氯气不能用碱液吸收

5. 下列微粒或物质中, 化学性质最活泼的是 ()。

- A. 氯离子 B. 氯原子 C. 氯气分子 D. 液氯

6. 下列物质中含有氯分子的是 ()。

- A. 氯化钠溶液 B. 新制氯水 C. 漂白粉 D. 盐酸

(二) 填空题

1. 氯气是_____色_____气味的有毒气体。氯气的水溶液称为_____。
2. 画出氯原子的结构示意图:_____。
3. 氯气与氢气反应生成的气体溶于水俗称_____。
4. 氯气与水反应, 生成的_____ (分子式) 具有杀菌消毒、漂白的作用。
5. 漂白粉的有效成分是_____, 其久置易失效的原因是_____。

(三) 简答题

1. 用自来水养金鱼时, 将水注入鱼缸前要在阳光下暴晒一段时间, 目的是提高水中含氧量吗? 请解释原因。
2. 氯气、氯水和盐酸都含有氯元素, 它们都呈黄绿色吗?
3. 燃烧一定要有氧气参加吗?

第2节 卤族元素

一、学习目标导航

1. 熟悉卤素原子结构及单质的物理性质。
2. 了解卤素单质的化学性质。
3. 了解卤离子的检验。

二、学习重点与难点

1. 本节学习重点是通过分析卤素原子的原子结构, 认识卤素单质的物理性质及递变规律。
2. 本节学习难点是认识卤素单质化学性质的相似性和差异性。

三、相关知识链接

(一) 元素周期表

将电子层数相同的元素, 按原子序数递增顺序从左到右排成横行, 再把不同横行中最外层电子数相同、性质相似的元素, 按电子层数递增顺序从上到下排成纵列, 这样制成的表称为元素周期表。

卤族元素在元素周期表的 VIIA 族, 称为第七主族。同主族元素从上到下, 非金属性逐渐减弱。

(二) 元素周期律

元素的性质随着原子序数的递增呈现的周期性变化规律称为元素周期律。

卤族元素随着核电荷数依次增大, 卤素单质的物理性质呈现出递变规律, 卤素单质的化学性质呈现出相似性和差异性。

四、教材内容精解

(一) 卤素的原子结构及单质的物理性质

分析教材表 1-1 卤族元素从 F 到 I 的原子结构示意图, 卤素单质的物理性质呈现出递变规律: 都有颜色和毒性; 除 F_2 外, 在水中的溶解度不大, 但易溶于有机溶剂; 颜色由浅到深; 状态由气态到液态再到固态; 密度由小到大; 熔沸点由低到高; 毒性由大到小; 溶解度由大到小。

溴是常温下唯一的液态非金属单质，呈红棕色，有挥发性，应液封，低温保存，盛于细口带磨砂玻璃塞的棕色瓶中，实验室中用胶头滴管取用或用试剂瓶直接倾倒。

单质碘是紫黑色晶体，易升华，是人体的必需微量元素之一。

F_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 都是双原子分子，一个分子由两个原子构成。

(二) 卤素单质的化学性质

1. 与金属的反应 反应的剧烈程度按氟、氯、溴、碘的顺序依次减弱。非金属性逐渐减弱。

金属卤化物的稳定性按氟化物、氯化物、溴化物、碘化物的顺序依次递减。金属卤化物中卤素的化合价均为-1 价。

2. 与氢气的反应 分析教材表 1-2, 可以看出: 反应的剧烈程度按氟、氯、溴、碘的顺序依次减弱; 生成气态氢化物的稳定性按氟化氢、氯化氢、溴化氢、碘化氢的顺序也依次减弱; 生成的氢化物水溶液呈酸性, 但其酸性则按氢氟酸、盐酸、氢溴酸、氢碘酸的顺序依次增强。

3. 与水的反应 氟、氯、溴、碘都能与水反应, 但 F_2 与水发生剧烈反应, 有 O_2 生成。溴和碘与水的反应同氯气与水的反应相似, 均有次卤酸生成, 但反应程度较弱。

4. 碱的反应 氯、溴、碘与碱溶液反应, 生成卤化物、次卤酸盐和水。用碱溶液吸收氯气以及漂白粉的制取都是根据卤素的这个性质。

5. 卤素单质的化学活动性 通过【演示实验 1-2】和【演示实验 1-3】说明, 溴不能置换出氯化物中的氯; 碘不能置换出氯化物中的氯和溴化物中的溴; 氟能从熔化的氯化物、溴化物、碘化物中置换出氯、溴、碘。综上所述, 卤素单质的化学活泼性(即氧化性)顺序为 $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ 。

(三) 卤离子的检验

【演示实验 1-4】现象说明：可溶性的金属卤化物与硝酸银反应，生成的卤化银难溶于水，且沉淀不溶于稀硝酸，沉淀的颜色各不相同，所以实验室根据这一特性来检验卤离子。强调 AgCl 是白色沉淀、 AgBr 是淡黄色沉淀、 AgI 是黄色沉淀，且这三种沉淀均不溶于稀硝酸。

五、学习目标检测

(一) 选择题

1. 在盛有少量氯水的试管中加入过量的溴化钾溶液，再加入少量汽油，振荡静止后()。
- A. 溶液呈紫色 B. 汽油层呈红棕色
- C. 汽油层呈紫红色 D. 溶液呈橙色

2. 卤素单质(从氟到碘)性质的递变规律正确的是()。
- A. 氧化性逐渐减弱
B. 密度逐渐减小, 颜色逐渐加深
C. 状态: 固态→液态→气态
D. 与水的反应逐渐增强
3. 下列不能用金属和盐酸直接反应来制取的氯化物是()。
- A. 氯化锌 B. 氯化铁 C. 氯化钠 D. 氯化铝
4. 下列试剂能将 NaCl 和 KBr 两种溶液鉴别出来的是()。
- A. 淀粉溶液 B. 碘单质 C. 硝酸银溶液 D. 稀硝酸
5. 下列物质的水溶液属于弱酸的是()。
- A. HF B. HCl C. HBr D. HI

(二) 填空题

1. 卤素原子的最外电子层都有_____个电子, 在化学反应中容易_____电子, 化合价为_____。卤素都是活泼的_____元素。
2. 碘单质为_____态, 其分子式为_____。
3. 卤素单质的化学活动性按_____逐渐递减。
4. 卤素单质与氢气反应, 生成的气态氢化物稳定性按_____逐渐减弱。

(三) 简答题

1. 卤素在原子结构上有哪些异同?
2. 比较 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 的化学活泼性, 并写出相关能证明这个性质的化学反应方程式。
3. 标出 Cl_2 、 HCl 、 HClO 中氯元素的化合价。
4. 怎样用实验方法鉴别 KCl 、 KBr 和 KI 溶液? 并写出有关化学方程式。

(陆 梅)

物质结构和元素周期律

第1节 原子

一、学习目标导航

1. 掌握原子核外电子的排布规律。
2. 熟悉原子的组成和同位素的概念。
3. 了解原子组成符号的含义。
4. 了解同位素在医学上的应用。

二、学习重点与难点

1. 本节学习重点是原子核外电子排布的规律。
2. 本节学习难点是原子核外电子运动的特征及原子核外电子排布表示。

三、相关知识链接

(一) 原子概念的提出

原子的概念是由英国化学家道尔顿于 1803 年首次提出的。1911 年,英国物理学家卢瑟福从 α 射线照射到金箔上的研究发现了原子核的存在,提出了原子的天体模型。自然界的物质有 3000 多万种,而构成这些物质的原子只有 400 多种。

(二) 原子的特性

- (1) 原子的体积很小。如果有可能把 1 亿个氧原子排成一行,其长度也只有 1cm 多一点。
- (2) 原子的质量也很小。例如,一个氧原子的质量约为 $2.657 \times 10^{-26} \text{kg}$ 。
- (3) 原子在不停地运动。
- (4) 原子间有间隔。
- (5) 原子与分子、离子都是构成物质的一种粒子;有些物质是由原子直接构成的,如金属、稀有气体等。
- (6) 原子是化学变化中的最小粒子。在化学反应中分子发生了变化,生成了新的分子,而原子没有变化,仍然是原来的原子。

(三) 核外电子的运动

在每个原子中心有一个带正电的原子核,核外有若干带负电的电子绕核高速旋转。原子

虽然是微观粒子,但整个原子的绝大部分是空的,原子核和电子的体积很小,仅占整个原子空间的极少部分。电子的质量很小,约 $9.1095 \times 10^{-31} \text{kg}$; 电子的运动空间很小,其半径约 10^{-10}m ; 电子的运动速度极快,接近光速,约 $3 \times 10^8 \text{m/s}$ 。

原子核外电子绕核高速运动没有确定的轨道。电子总是在离核近的地方出现的概率大,离核远的地方出现的概率小。

(四) 元素的放射性与放射性同位素的应用

放射性是指能自发地放出不可见射线的性质。放射性同位素在工农业生产、科学研究、医学等领域有着重要的用途。例如,探测金属器件缺陷、育种、研究化学反应机制和保存食物等。人们用放射线对肿瘤进行“放射治疗”,如医院里常用放射性同位素钴-60 进行“肿瘤照光”。放射线治疗作为肿瘤治疗的重要手段被广泛应用,但也对人体其他器官与组织造成难以避免的损伤,如血液中的白细胞减少、免疫功能下降、毛发脱落等。

四、教材内容精解

(一) 原子的组成

1. 原子的电性 原子是电中性的。原子是由位于原子中心的原子核和核外电子构成的。原子核是由质子和中子构成的。1 个质子带 1 个单位正电荷,1 个电子带 1 个单位负电荷,中子不带电。原子核的核电荷数由质子数决定,不同的元素含有不同的核电荷数。按核电荷数从小到大的顺序给元素编号,所得的序号称为元素的原子序数。因此,

$$\text{原子序数} = \text{核电荷数} = \text{核内质子数} = \text{核外电子数}$$

例如,氧元素的原子序数是 8,核电荷数、核内质子数、核外电子数与其相等,都等于 8; 镁元素的原子序数是 12,核电荷数、核内质子数、核外电子数与其相等,都等于 12。

2. 原子的质量 由于电子的质量非常小,原子的质量主要集中在原子核上,因此原子的质量数与原子的相对原子质量近似相等。

${}^A_Z\text{X}$ 代表一个质量数为 A 、质子数为 Z 的原子。

$$\text{质量数}(A) = \text{质子数}(Z) + \text{中子数}(N)$$

例如, ${}^{23}_{11}\text{Na}$ 表示的是钠元素中质量数为 23、质子数为 11、中子数为 12 的钠原子; ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ 表示的是氯元素中质量数为 37、质子数为 17、中子数为 20 的氯原子。

(二) 同位素

(1) 元素是具有相同质子数(核电荷数)的同一类原子的总称。

元素是宏观概念,只有种类不论个数。例如, H_2SO_4 只能说硫酸是由氢元素、硫元素和氧元素组成,不能说硫酸是由两个氢元素、一个硫元素和四个氧元素组成。

分子、原子、离子是微观概念,既有种类之分,又有数量之别。例如, H_2SO_4 可以表达为一个硫酸分子是由两个氢原子、一个硫原子和四个氧原子构成。

(2) 同位素: 质子数相同而中子数不同的同种元素的不同核素互为同位素。例如, ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 和 ${}^3_1\text{H}$ 是氢的三种同位素; ${}^{234}_{92}\text{U}$ 、 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 和 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 是铀的三种同位素; ${}^{12}_6\text{C}$ 、 ${}^{13}_6\text{C}$ 和 ${}^{14}_6\text{C}$ 是碳的三种同位素。