

全国中医药高职高专配套教材

供 中 药 等 专 业 用

无机化学

学习指导与习题集 第 2 版

主编 冯务群



全国中医药高职高专配套教材
供中药等专业用

无机化学 学习指导与习题集

第2版

主 编 冯务群

副主编 王 砥 吴昌富 逯应坤

编 者 (以姓氏笔画为序)

马纪伟 (南阳医学高等专科学校)

王 砥 (江西中医药高等专科学校)

冯务群 (湖南中医药高等专科学校)

李志华 (湖南中医药高等专科学校)

李鸿斌 (四川中医药高等专科学校)

李新民 (山东中医药高等专科学校)

吴昌富 (湖北中医药高等专科学校)

张春蕾 (黑龙江中医药大学佳木斯学院)

赵 华 (重庆医科大学药学院)

逯应坤 (南阳医学高等专科学校)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无机化学学习指导与习题集/冯务群主编. —2 版.
—北京: 人民卫生出版社, 2010. 8
ISBN 978-7-117-13225-1

I. ①无… II. ①冯… III. ①无机化学-高等学校:
技术学校-教学参考资料 IV. ①061

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 136713 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

无机化学学习指导与习题集 第 2 版

主 编: 冯务群
出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)
地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号
邮 编: 100021
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-67605754 010-65264830
010-59787586 010-59787592
印 刷: 北京市燕鑫印刷有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 787×1092 1/16 印张: 8
字 数: 195 千字
版 次: 2006 年 1 月第 1 版 2010 年 8 月第 2 版第 3 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-13225-1/R·13226
定 价: 14.00 元
打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com
(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

前 言

《无机化学学习指导与习题集》(第2版)是根据全国高等医药教材研究会中医药高职高专教材建设指导委员会的要求编写而成的,与全国中医药高职高专卫生部规划供中药等专业使用的《无机化学》(第2版)教材相配套。

为使学生从广度和深度掌握教学大纲要求的知识点,加强对教材内容的理解与学习,转变知识为分析问题、解决问题的能力,本书对教材各章都编写了学习重点、难点解析、学法指导和适量的习题。学习重点有利于学生抓住知识脉络进行复习;难点解析有利于学生突破疑点;学法指导有利于提高学生的学习效率。习题是依据教学大纲的要求编写而成的,力求突出教材内容的重点,又保证必要的覆盖面,做到难易梯度合理,题型搭配合理。

本书附有解题方法和参考答案,以备学生自觉练习和校对。本书还编入了一套期末考试模拟试题,以便学生进行自我检查测试。

《无机化学学习指导与习题集》(第2版)可供使用《无机化学》(第2版)教材的教师和学生在学习、辅导、自学时使用。

由于编者学识有限,书中缺点和错误之处恳请使用本书的师生和读者批评指正。

编者

2010年5月

题型简介和解题说明

一、题型简介

根据试题的性质分客观性试题和主观性试题。按高职高专教育考试命题特点,尽可能地采用客观性试题,要求不少于总题量的60%。

(一)客观性试题

包括选择题(最佳选择题、配伍选择题、多项选择题)、名词解释、填空题、氧化还原反应方程式的配平和推断题。

1. 选择题 选择题由题干和若干个备选答案所组成。题干的作用是对考生明确提出问题,应叙述成一个完整的问句或表达成一个可与选项相接的陈述句。尽量避免引用教材原句,以防促使学生死记硬背教材知识点;每道题只能围绕一个中心内容,不能同时涉及几个互不相干的内容;在一道题中,各备选答案不能相互重复、相互包容、相互依赖;应避免题目中有暗示解答的线索;起干扰作用的错误答案对考生要有相当程度的迷惑性,不要错得太明显,尽可能选择学生经常出现的错误、容易误解或似是而非的内容。

(1)最佳选择题(A型题):由一个题干和五个备选答案组成。其中可包含两个以上正确答案或部分正确,但非最佳的答案。答题时只能选择其中一个符合题意要求的最佳答案,可用以考核对知识的记忆、理解和简单应用。

(2)配伍选择题(B型题):由若干道考题共用一组(5个)备选答案。每一道考题只能选择其中最合适的一个答案,每个备选答案可选用一次,也可被重复选用,或一次也不被选用。主要考核对密切相关知识的辨析能力。

(3)多项选择题(X型题):不存在最佳选择问题,备选答案或者是绝对正确,或者是绝对错误,不能有部分正确的答案存在。备选答案1组仍为5个选项,其中至少有两个选项正确,也允许全部都对。X型题要求考生掌握相关知识的广度与深度,考核其对知识的全面理解、正确判断和综合应用能力。

2. 名词解释 简要解释某一概念、基本知识或基本理论。主要考核对知识的记忆和理解。

3. 填空题 提出一个不完整的陈述句,要求考生填写的必须是关键的、重要的字、词,可空一处,也可空几处,但空处不宜太多,否则易使原句面目全非。填空题除考核对知识的记忆和理解,也可考核对知识的应用能力。

4. 氧化还原反应方程式的配平 给出一个没有配平的氧化还原反应方程式,要求依据氧化还原反应的实质,采用氧化数法或离子-电子法配平反应方程式。培养对氧化还原反应的有关概念的理解和应用的能力。

5. 推断题 运用物质的组成和性质的关系,根据物质的性质、变化等,做出分析和推

断,得到符合题意的物质的化学式。培养对元素及其化合物知识的灵活应用、综合分析和判断的能力。

(二)主观性试题

包括简答题和计算题。

1. 简答题 能将学过的两、三个知识点围绕问题中心,用自己的语言扼要阐明。主要考核对知识的应用和分析、综合能力。

2. 计算题 能将学过的定义、计算公式应用到计算题中,主要考核分析问题能力和计算能力。

二、解 题 说 明

(一)客观性试题

按客观评分标准解题。

1. 选择题

(1)A 型题:要求从备选答案中选出一个最佳答案。

(2)B 型题:要求从备选答案中选出一个最合适的答案。

(3)X 型题:要求从备选答案中选出两个或两个以上正确答案。

2. 名词解释 要求解说简明、正确,对概念或范畴的解释应概括其基本特征。

3. 填空题 要求按空格出现的先后顺序列出答案。

4. 氧化还原反应方程式的配平 依据氧化还原反应的实质,采用氧化数法或离子-电子法配平反应方程式。

5. 推断题 要求依据物质的组成和性质的关系,根据题意做出分析和推断,得到符合题意的物质的化学式。

(二)主观性试题

解题应注意答案的规范和评分技巧,尽可能做到解题客观化,避免人的主观心理因素影响评分。

1. 简答题 要求围绕问题的中心作简明的阐述。

2. 计算题 要求根据试题给出的已知量,通过分析,利用有关计算公式逐一计算,最后求出未知量,要求思路清晰。

目 录

第一章 绪论	1
学习重点	1
学法指导	1
习题	1
参考答案	2
第二章 原子结构	4
学习重点	4
难点解析	7
学法指导	7
习题	7
参考答案	11
第三章 分子结构	14
学习重点	14
难点解析	15
学法指导	16
习题	16
参考答案	20
第四章 溶液	23
学习重点	23
难点解析	24
学法指导	24
习题	25
参考答案	28
第五章 胶体溶液和表面现象	32
学习重点	32
难点解析	32
学法指导	33
习题	33
参考答案	36

第六章 化学反应速率和化学平衡	38
学习重点	38
难点解析	39
学法指导	39
习题	39
参考答案	44
第七章 酸碱平衡	46
学习重点	46
难点解析	48
学法指导	48
习题	48
参考答案	53
第八章 难溶电解质的沉淀-溶解平衡	59
学习重点	59
难点解析	60
学法指导	61
习题	61
参考答案	66
第九章 氧化还原与电极电势	73
学习重点	73
难点解析	74
学法指导	75
习题	75
参考答案	79
第十章 配位化合物	81
学习重点	81
难点解析	81
学法指导	82
习题	82
参考答案	84
第十一章 s 区主要元素及其化合物	86
学习重点	86
难点解析	88
学法指导	88
习题	89
参考答案	92

第十二章 p 区主要元素及其化合物	94
学习重点	94
难点解析	94
学法指导	95
习题	95
参考答案	97
第十三章 过渡元素及其化合物	99
学习重点	99
难点解析	101
学法指导	101
习题	101
参考答案	106
第十四章 矿物药简介	111
学习重点	111
难点解析	111
学法指导	111
习题	111
参考答案	112
附:模拟试题及答案	113

第一章 绪 论

学习重点

1. 无机化学的发展 无机化学的发展经过古代化学、近代化学和现代化学三个阶段。
2. 无机化学与人类健康 随着人们对生命奥秘的不断探索,认识到无机化学与人类健康的关系是极为密切的。

首先,不仅生物体的组成离不开无机物质,而且生物体正常的生理过程和新陈代谢也离不开无机物质。维持人类正常的生命活动有 17 种必需的无机元素,根据其在人体中含量的高低分为宏量元素和微量元素。如果生命必需元素特别是微量元素在人体内低于或高于正常含量,都会引起病变。有些地方出现区域性的某种元素缺乏或过量,导致区域性的某种病变,就叫地方病。

其次,人类防病治病需要用到一些无机药物,特别是某些无机药物对癌症、糖尿病等的治疗显示了强大的活力。还有,利用无机化学的知识、原理和方法来研究、开发无机药物等,已经成为现代无机化学研究的新潮流。

3. 学习无机化学的意义和方法 学好无机化学是专业的需要,学习中要明确学习目的,端正学习态度,培养学习兴趣,要有适合自己的有效的学习方法。

学法指导

1. 要深刻认识无机化学这门课程与人类健康的关系、与药学专业的关系,从而树立学习无机化学的兴趣和决心。
2. 要求熟悉几种常见生命必需元素的主要生理功能、缺乏症和富含该种元素的食物。如 Ca、Fe、I 等。
3. 理清思路,初步规划好学习无机化学的计划和办法。

习 题

一、选择题

A 型题

1. “原子学说”的创立人是

A. 道尔顿

B. 拉瓦锡

C. 波义尔

D. 门捷列夫

E. 牛顿

2. 元素周期律的提出是化学发展史上的一个里程碑,提出元素周期律的科学家是
A. 卢瑟福 B. 波义尔 C. 门捷列夫 D. 道尔顿 E. 波尔
3. 20 世纪 30 年代初,建立在量子力学基础上的现代原子结构模型及化学键理论,揭示了()的本质
A. 原子核结构 B. 原子结构 C. 分子结构
D. 晶体结构 E. 物质结构
4. 下列不属于无机化合物的是
A. CO_2 B. CH_4 C. CS_2 D. CaC_2 E. H_2CO_3
5. 下列不是人体必需元素的是
A. 铜 B. 锰 C. 银 D. 氟 E. 砷
6. 下列元素中不属于人体必需的常量元素的是
A. 碳 B. 硫 C. 氯 D. 铁 E. 镁
7. 含有金属钴元素的维生素是
A. 维生素 C B. 维生素 E C. 维生素 B_1
D. 维生素 B_6 E. 维生素 B_{12}
8. 地方性“克汀病”是因为缺乏()元素所致
A. 碘 B. 锌 C. 硒 D. 铁 E. 氟
9. 长期锌缺乏会导致
A. 侏儒症 B. 克山病 C. 克汀病 D. 水俣病 E. 黑皮病
10. 现代研究表明,某些无机药物对人体的某些疾病显示了强大的活力,其中具有抗癌作用的是
A. 铁配合物 B. 铂配合物 C. 金配合物
D. 铜配合物 E. 钴配合物

二、填空题

1. 依据化学发展的特征,可分为_____、_____和_____三个阶段。
2. 人们把维持生命所必需的元素称为生命必需元素,大多数科学家认为,生命必需元素有_____种。占生物体总质量_____以上的称为_____元素;占生物体总质量_____以下的称为_____元素。
3. 无机化学是研究无机物质的_____、_____、_____和_____的学科。
4. 无机化学课程内容包括_____、_____、_____、_____和_____等几个方面。

三、简答题

1. 简述无机化学和中药发展的关系。
2. 根据自己的实际情况谈谈你打算怎样学好无机化学?

参考答案

一、选择题

1. A 2. C 3. C 4. B 5. C 6. D 7. E 8. A 9. A 10. B

二、填空题

1. 古代化学;近代化学;现代化学
2. 28;0.01%;宏量(常量);0.01%;微量(痕量)
3. 组成;性质;结构;反应
4. 基本理论;基本概念;化学计算;元素及其化合物;实验

三、简答题

1. 答:无机矿物药是中药的重要组成部分,但是有待利用无机化学的知识对矿物药进行深入的研究和广泛的开发。一是要加强矿物药质量标准的制定,以提高矿物药质量;二是要加强矿物药的微观研究,开拓矿物药的新领域;三是要在元素含量测定、药理分析的基础上,对矿物药进行多方面、多层次研究;四是要加强矿物药的鉴定、炮制、毒性及临床安全用量的研究,为矿物药的临床正确应用奠定坚实的基础;五是要开展矿物药复方制剂的药理和临床研究,丰富和发展矿物药的医学理论,为临床应用提供物质基础。

另外,目前大量研究证明,某些无机药物对人体的某些疾病显示了强大的活力,抗癌铂配合物、抗感染及抗病毒金和铜的化合物、治疗糖尿病的钒化合物、治疗白血病的砷化合物等的研制开发已成为生物无机化学研究的新潮流。

可以说,无机化学对于中药事业的发展担负着重任。

2. 答:学习无机化学首先应注意做好如下几点:

- (1)把握好预习、听课、复习三个环节。
- (2)处理好理解和记忆的关系,要做到理解记忆,切忌死记硬背。
- (3)注意联想,要通过联想将相关知识点串联起来,把知识学活、学牢。
- (4)培养自学能力,自学能力是学习能力的重要组成部分。
- (5)认真实验,实验既可巩固知识又可培养能力。

在此基础上,根据各自的实际情况及学习习惯,应进一步思考该如何有效地学习无机化学这一门专业基础课。

第二章 原子结构

学习重点

一、原子的组成

(一)原子的组成

原子由原子核和核外电子组成,原子核由质子和中子(氢原子除外,氢原子没有中子)组成。原子核和质子带正电,电子带负电,中子不带电。原子核的正电荷数与核外电子的负电荷数相等,整个原子不带电。

当每个质子和中子的相对质量都近似取 1 时,则原子的近似原子量就等于质子数和中子数之和,称之为质量数。标记原子时,在元素符号的左上角标出质量数,而在左下角标出质子数。如用 X 代表元素符号, A 代表质量数, Z 代表质子数,则原子可标记为: ${}^A_Z\text{X}$ 。

元素是原子核里核电荷数(即质子数)相同的一类原子的总称。将元素按核电荷数(即质子数)由小到大排列成序而形成的原子序号称为该原子的原子序数。原子序数正好等于对应原子的核电荷数或质子数。

(二)同位素

质子数相同而中子数不同的同一元素的不同原子互称为同位素。同一元素的各种同位素化学性质相同。同位素分为稳定性同位素和放射性同位素。放射性同位素的原子可以作为示踪原子。

具有同位素的元素的原子量是按照各种天然同位素原子所占的百分比计算出来的平均值,称为平均原子量。

二、核外电子的运动状态

(一)核外电子运动的特征

核外电子的运动符合海森堡的测不准关系: $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{2\pi}$ 。 Δx 越小,则 Δp 越大; Δx 越大,则 Δp 越小。

记录电子在核外空间每一瞬间出现的位置,统计得到的图像就好像原子核外笼罩着一团电子形成的云雾,称之为“电子云”。电子云是电子在空间出现的几率密度分布的形象化表示。电子在核外空间的一定运动范围叫做一个原子轨道。

(二)核外电子运动状态的描述

1. 主量子数 用来描述电子所属电子层离核远近的参数,用符号 n 表示。主量子数表示电子运动离核距离的远近。 n 的取值为 1, 2, 3, $\dots$, n 等正整数, n 值越小,表示电子运动区域离核越近; n 值越大,表示电子运动区域离核越远。对于多电子原子来说,电子的能量除

了与 n 有关外,还与原子轨道形状即与副量子数 l 有关。

2. 副量子数 用来描述电子所处能级(或亚层)的参数,用符号 l 表示。每一个能级都有一定的形状,副量子数也是用来描述电子云形状的参数。 l 的取值为 $0, 1, 2, 3, 4, \dots, (n-1)$, 电子亚层也可以用 $s, p, d, f, \dots$ 等符号表示。 s 电子的运动轨道为球形; p 电子的运动轨道为哑铃形; d 电子的运动轨道为花瓣形; f 电子的电子云形状比较复杂。

3. 磁量子数 用来描述电子云(或原子轨道)伸展方向的参数,用符号 m 表示。 m 的取值为 $0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm l$, m 的每一个取值代表电子云的一个伸展方向,即代表一个原子轨道。能量相同的原子轨道,称为简并轨道(或等价轨道)。

n, l, m 三个量子数的组合必须满足取值相互制约的规则。它们的每一合理组合都确定了一个原子轨道,其中 n 决定原子轨道所在的电子层, l 确定原子轨道的形状, m 确定原子轨道的空间伸展方向。 n 和 l 共同决定原子轨道的能量(氢原子除外,其原子轨道能量只由 n 决定)。

4. 自旋量子数 用来描述电子自旋状态的参数,用符号 m_s 表示。 m_s 的取值为 $+1/2$ 和 $-1/2$ 。电子的自旋有顺时针和逆时针两种方向,一般用向上和向下的箭头“ $\uparrow$ ”和“ $\downarrow$ ”表示。

当 n, l, m, m_s 四个量子数确定后,电子的运动状态也就确定了,原子核外没有运动状态完全相同的电子。

(三)原子轨道能级图

通常把每一个亚层看作是一个能级,能级书写形式是由代表电子层数的数字和代表电子亚层的符号组合的。能级总是按照能量由低到高的顺序排列。在原子轨道能级中,根据公式 $E = n + 0.7l$ 求算能级的能量,把能级能量 $(n + 0.7l)$ 的整数值相同的能级归为一组,称为能级组。能级组按照能量由低到高的顺序排列,得到的排列图叫做能级图。

主量子数较大的某些能级的能量反而比主量子数较小的某些能级的能量低,这种现象叫做能级交错,产生能级交错的原因有两个,即钻穿效应和屏蔽效应。其他电子对某个选定电子的排斥作用,相当于削弱了部分核电荷对该指定电子的吸引作用,这种削弱作用称为屏蔽作用。外层电子在绕核运动的时候,具有渗入原子内部空间而更靠近核的本领,这种渗入的行为称为钻穿作用。

三、原子核外电子的排布

原子核外电子的排布应遵循三条原则。

1. 保利不相容原理 如果两个电子的 n, l, m 这三个量子数都相等,即处于同一原子轨道,那么这两个电子的自旋方向必然相反,即第四量子数 m_s 必然不同,这就是保利不相容原理。

2. 能量最低原理 在不违背保利不相容原理的情况下,电子在原子轨道上的排布,要尽可能地使电子的能量最低,这就是能量最低原理。

电子在原子轨道的排布方式叫做电子层结构,简称电子构型。表示原子电子构型的方式通常有四种:轨道表示式、电子排布式、价电子结构式和原子实表示式。

3. 洪特规则 用轨道表示式表示电子排布时,处在简并轨道上的电子,应尽量分占不同的轨道,而且自旋方向相同,这就是洪特规则。

在简并轨道上的电子排布处于全充满、全空或半充满的状态时有较低的能量和较大的

稳定性,这是洪特规则的补充。

四、元素周期律与元素周期表

(一)元素周期律

元素的性质随着元素原子序数的递增而呈周期性变化的规律,叫做元素周期律。元素的这些呈周期性变化的性质包括原子核外电子排布、原子半径、电离能、电子亲和能和电负性等。

(二)元素周期表

1. 周期 元素周期表中有 7 个横行,每个横行称为一个周期。元素周期表中元素的周期数等于它的能级组数,也等于该元素原子的最外电子层数。

2. 族 元素周期表中有 18 列,分为 16 个族。其中有 7 个主族,7 个副族,一个 0 族和一个第Ⅷ族。同族元素的电子层数随周期数增加而逐渐增加。

3. 区 根据元素原子外围电子构型,可以将元素周期表分为 s 区、p 区、d 区和 f 区。s 区价电子层构型为 ns^1 和 ns^2 ,该区元素是活泼的金属元素。p 区价电子层构型为 $ns^2 np^1 \sim ns^2 np^6$,该区元素大部分是非金属元素,多数元素有多种氧化态。d 区价电子层构型为 $(n-1)d^1 \sim^{10} ns^1 \sim^2$,该区元素都是过渡元素,都是金属元素,每种元素都有多种氧化态。f 区价电子层构型为 $(n-2)f^1 \sim^{14} (n-1)d^0 \sim^2 ns^2$ 。f 区元素都是过渡元素,都是金属元素。

(三)元素周期表中元素性质的递变规律

元素性质取决于原子的内部结构,元素性质的周期性变化是元素原子的电子排布呈周期性变化的反映。

1. 原子半径 单质的晶体中相邻两原子核间距离的一半作为元素的原子半径。原子半径分为金属半径、共价半径和范德华半径。一般而言,共价半径最小,金属半径其次,范德华半径最大。随着原子序数的递增,元素的原子半径总是由大到小呈周期性变化。同一周期,从左到右,原子半径逐渐减小;同一主族,从上到下,原子半径逐渐增大。

2. 电离能 一个基态的气态原子失去电子成为气态正离子所需要吸收的能量,称为该元素的电离能,符号为 I ,单位为 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。一个多电子原子具有第一电离能 I_1 ,第二电离能 I_2 等多个电离能,而且 $I_1 < I_2 < \dots$ 。一般而言,原子半径越小,有效核电荷数越大,电离能就越大;原子半径越大,有效核电荷数越小,电离能就越小。电子构型越稳定,电离能也越大。元素的电离能越小,表示元素的原子越易失去电子,则该元素的金属性就越强;元素的电离能越大,表示元素的原子越难失去电子,则该元素的金属性就越弱。

3. 电子亲和能 一个基态的气态原子获得一个电子成为气态阴离子时所释放的能量,称为该元素的电子亲和能,符号为 E ,单位为 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。一个多电子原子具有第一电子亲和能 E_1 和第二电子亲和能 E_2 等。一般而言,原子半径越小,有效核电荷数越大,电子亲和能就越大;原子半径越大,有效核电荷数越小,电子亲和能就越小。电子构型越稳定,电子亲和能也越大。元素的电子亲和能越大,表示元素的原子越容易得到电子,则该元素的非金属性就越强;元素的电子亲和能越小,表示元素的原子越难得到电子,则该元素的非金属性就越弱。

4. 电负性 元素的电负性是指元素的原子在分子中吸引电子的能力。氟的电负性为 4.0,通过对比可以求出其他元素的电负性数值。电负性大于 2.0 的元素为非金属元素,电负性越大,则元素的非金属性越强;电负性小于 2.0 的元素为金属元素,电负性越小,则元素

的金属性越强。

元素周期表中的同一周期,从左至右,随着原子序数的递增,元素的电离能、电子亲和能和电负性逐渐增大,说明元素的金属性逐渐减弱而非金属性逐渐增强。元素周期表的同一主族,自上而下,随着原子半径的减小,元素的电离能、电子亲和能和电负性逐渐减小,说明元素的金属性逐渐增强而非金属性逐渐减弱。

难点解析

本章中比较难懂的是描述核外电子运动状态的量子数,即主量子数、副量子数、磁量子数和自旋量子数,以及原子核外电子的排布。

对于描述核外电子运动状态的四个量子数,首先应该弄清楚这些量子数代表的意义,其次应该弄清楚量子数的取值规则,最后应该通过课堂上的实际举例,举一反三,掌握描述不同原子的核外电子运动状态的量子数的情况。

对于原子核外电子的排布,主要是认真剖析并掌握三种排布原则的内涵,即能量最低原理、保利不相容原理和洪特规则。通过实际举例掌握不同原子核外电子排布式的书写。

学法指导

有关原子结构的知识比较抽象难懂,学习本章内容时必须从以下方面着手:

1. 认真预习 上课前阅读相关的资料和文献,认真地预习,对本章中比较生疏的概念进行剖析,并做好预习笔记。

2. 认真听课 上课时根据自己预习的情况,有针对性地听老师讲解。以教材为主线,课堂讲授内容为重点,认真做好学习笔记,掌握必要的理论知识点。

3. 认真总结 上课后对所学内容进行概括和总结,通过做练习进行查漏补缺。对课堂上没有弄懂的知识点应该及时跟同学们讨论,或者请教任课老师,最终达到融会贯通的要求。

习题

一、选择题

A 型题

1. 决定元素种类的是
A. 质子 B. 中子 C. 电子 D. 质量数 E. 原子量
2. 证明电子具有波动性的实验是
A. 光电效应 B. α 粒子散射实验 C. 原子光谱实验
D. 电子衍射实验 E. 阴极射线实验
3. 下列说法正确的是
A. 主量子数为 1 时,有自旋相反的两个轨道
B. 主量子数为 3 时,有 3s、3p 和 3d 三个轨道

- C. 除氢原子以外,其他所有原子的 2p 能级的能量总是比 2s 能级的高
 D. 原子核外存在运动状态完全相同的电子
 E. 电子云图形中的小黑点代表电子
4. 在多电子原子中,决定电子能量的量子数是
 A. n B. n 和 l C. n, l 和 m
 D. n, l, m 和 m_s E. l
5. 某一电子有下列成套量子数(n, l, m, m_s),其中不可能存在的是
 A. 3, 2, 2, 1/2 B. 3, 1, -1, 1/2 C. 1, 0, 0, -1/2
 D. 2, -1, 0, 1/2 E. 1, 0, 0, 1/2
6. 基态 $_{19}\text{K}$ 原子最外层电子的四个量子数应该是
 A. 4, 1, 0, 1/2 B. 4, 1, 1, 1/2 C. 3, 0, 0, 1/2
 D. 4, 0, 0, 1/2 E. 4, 1, -1, 1/2
7. 排布电子时,下列能级的能量最高的是
 A. $n=1, l=0$ B. $n=2, l=0$ C. $n=4, l=0$
 D. $n=2, l=1$ E. $n=3, l=2$
8. $n=4$ 的电子层中,最多可以容纳的电子数为
 A. 2 B. 8 C. 16 D. 32 E. 64
9. 下列电子亚层中,轨道数目最多的是
 A. $n=1, l=0$ B. $n=2, l=1$ C. $n=3, l=2$
 D. $n=4, l=1$ E. $n=5, l=0$
10. 下列不能由量子数 n, l, m 决定的是
 A. 原子轨道的数目 B. 原子轨道的形状 C. 原子轨道的能量
 D. 原子轨道的取向 E. 电子的数目
11. 基态 $_{24}\text{Cr}$ 核外电子的原子实表示式是
 A. $[\text{Ar}]3\text{d}^4 4\text{s}^2$ B. $[\text{Kr}]3\text{d}^4 4\text{s}^2$ C. $[\text{Ar}]3\text{d}^5 4\text{s}^1$
 D. $[\text{Xe}]3\text{d}^5 4\text{s}^1$ E. $[\text{Xe}]3\text{d}^4 4\text{s}^2$
12. 下列能级属于同一个能级组的是
 A. 2s, 2p, 3s B. 3s, 3p, 3d C. 4f, 5d, 6s
 D. 4s, 4p, 4d E. 5f, 6p, 7s
13. 下列原子的电子排布中没有半充满或全充满的是
 A. $_{7}\text{N}$ B. $_{13}\text{Al}$ C. $_{24}\text{Cr}$ D. $_{25}\text{Mn}$ E. $_{29}\text{Cu}$
14. 关于电子亚层的说法正确的是
 A. p 亚层只有一个轨道
 B. 同一亚层的各轨道是简并的
 C. 同一亚层电子的运动状态是相同的
 D. d 亚层全充满的元素一定是主族元素
 E. s 亚层电子的能量低于 p 亚层电子的
15. 肯定会被屏蔽在外而产生能级交错的亚层是
 A. f B. 只有 d C. 只有 p D. d 和 f E. p, d 和 f