



荣德基

3

讲

组合
讲练测

<http://www.rudder.com.cn>

配人教版

高中化学
必修2

讲 所考的知识点
练 所讲的内容
测 所练的效果

讲

吉林教育出版社



荣德基

讲

S·A·N·W·E·I · Z·U·H·E

练

S·A·N·W·E·I · Z·U·H·E

测

S·A·N·W·E·I · Z·U·H·E



高中化学必修2

(配人教版)

总主编:荣德基

本册主编:王述友 刘金娥



吉林教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

荣德基三味组合讲练测. 高中化学. 2: 必修: 人教版(R)/荣德基总主编. —长春: 吉林教育出版社, 2005. 7

ISBN 7-5383-5050-0

I. 荣… II. 荣… III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 087811 号

荣德基三味组合讲练测·高中化学必修2 荣德基 总主编

责任编辑 常德澍 装帧设计 典点瑞泰

出版 吉林教育出版社(长春市同志街1991号 邮编 130021)

发行 吉林教育出版社

印刷 北京雨田海润印刷有限公司

开本 787×1092 16开本 17.5印张 字数 405千字

版次 2005年7月第1版 2005年8月第1次印刷

定价 23.80元(全套)

学习，从“差距”抓起

——再谈 CETC 循环学习模式与《荣德基三味组合·讲练测》

CETC 引起强烈反响

2004 年秋，荣德基老师首次将 CETC 学习方法在荣德教辅**点拨、中考、冲刺、学案**四大系列丛书中公开，随即受到了全国各地读者朋友的广泛关注与热烈欢迎，纷纷来信咨询并索要资料，荣德基老师在百忙之中也尽可能地给予了进一步的解答。很多读者来信表示，CETC 学习法让一直彷徨于效率与方法之间的他们找到了最佳答案，不会再对着糟糕的成绩垂头丧气，不会再为如何提高成绩而显得手足无措，更不会在取得好成绩之后便沾沾自喜，从而止步不前。因为，CETC 就是要让同学们知道，不管成绩是理想还是糟糕，结果都只有一个，那就是每个人都还存在着自己的差距，只不过这个差距有的表现明显，有的表现细微；有的属于基础，有的归于能力。所以同学们不用再去想分数，想名次，你只要找到自己的差距，思考并消灭这个差距，就是你学习的最佳方法，就会达到最佳学习效果。这就是 CETC，引领同学们从“差距”抓起。

CETC 受欢迎的原因

▶ 差距理论独树一帜

C——comprehension：理解吸收。主要针对听课环节。在听课和理解巩固知识的过程中的疏漏和疑惑就是这一环节中存在的差距。

E——exercise：实践巩固。主要针对课后练习环节。在做课后练习题的过程中，即在知识应用的过程中，不能解答或解答错误的问题就是“练”这一环节存在的差距，同时也检测了“听”这一环节的差距。

T——test：评估差距。主要针对测试环节。在阶段测试过程中丢分、失误或出现的知识盲点，就是这一环节的差距。同时还包括答题技巧和方法的考查、训练，这也是学习上存在差距的地方。这个环节是对“听”和“练”环节总的检测。

C——countermeasure：应对措施。这是 CETC 整个循环中最关键的一环。针对一环扣一环检测出来的差距（即锁定差距），提出缩小差距、消灭差距的措施，最终实现零距离。

这种理论的实质和核心是要抓住学生在学习过程中（即在听课、练习、考试过程中）产生的差距，而不仅仅是分数。教师在教学中要关注和区别对待每个学生个体的不同差距，让学习中的每个环节都有目标，有方案，有效率。CETC 是荣德基老师总结多年教学经验的首创，是对提高教学质量独树一帜、别出心裁的探索。

▶ 实践操作性强，为学生指明了学习方向

同学们在学习过程中，往往因为不知从何入手而在犹豫中浪费了很多宝贵的学习时间，既没有效率，又打击了学习的信心。而应用 CETC 循环学习模式，则是对每个学习环节中的“差距”进行过滤，让你明确学习方向，正确选择学习方法、补救措施。以最快的速度、最少的时间找到并消灭学习中的差距，就实现了学习的最高效率。这也是大部分北大清华各科状元在总结学习经验中共同提出的一种学习方法和学习经验。对此，CETC 研究组推出的“荣德基 CETC 循环学习错题反思录”，就是具体地告诉大家应该怎样去处理差距，怎样实践操作 CETC 循环学习模式。这种学习方法不仅时刻在提醒着你要去学什么，还会提醒你你应该怎么去学。让你的学习永远不会迷失方向。

▶ 帮助老师真正做到“因材施教”

可以说在每个学生的学习过程中，接触最密切的就是老师，因此对学生的学习情况最为了解

的也是老师。最好的老师就是要给学生最需要的知识和指导,让每一个学生都优秀。应用 CETC 循环学习模式,就可以让老师进一步了解每一个学生学习中存在的“差距”,总结自己教学中的“差距”,然后才会调整自己的教学理念和方法,更有重点、有侧重地加强知识点的强化和对每一位学生进行相应的学习指导。不让任何一个学生掉队,不让自己的教学出现任何一个盲点。

►适应素质教育理念

把分数考查变为能力的培养是素质教育的一大亮点,虽然我们还是在为分数努力着,但最重要的是获取知识、吸收知识、应用知识的能力。这个能力体现在学习中就是学习知识的方法、应用知识的技巧和保持知识的策略,能找到解决问题最科学的方法并付诸实践就是能力。CETC 循环学习模式就是要引导大家用科学合理的方式方法获取并应用知识,不放过任何一个能力的盲区,全方位、全过程提高。素质教育不是放弃知识,放弃分数,一味要求能力,知识、分数是能力的载体和证明,因此,现在的素质教育就是要用能力去赢得分数。这也是 CETC 的信念。

2005 年秋季荣德基教辅对 CETC 的深化

CETC 学习法一推出就受到了同学们的喜爱,这给 CETC 研究组的工作人员带来了巨大的动力。通过对 CETC 学习法的深化研究,为了让老师和同学们更简单具体地进入到 CETC 循环学习模式中去,研究组成员接着推出了“荣德基 CETC 循环学习错题反思录”,融入到荣德系列教辅丛书中的每一节、每一课的课后强化练习题、单元测试题、期中(末)测试题的后面,也就是说同学们每做完一套题,会发现自己的一些错误,而这自然是因为自己在掌握知识点和做题的方法技巧上还存在“差距”。“错题反思录”就是要让“差距”明示,记录解决方案,分析差距原因,指明以后的学习方向。你每做一套题,就会明确一次学习目标,不断如此,你的学习会达到最高效率。然后,把你用过的荣德教辅图书保留下来,到期中(末)、中(高)考复习时集中到一起,其中的“错题反思录”就是你最综合、最重要、最需要强化复习的知识点。这是 CETC 研究组对读者朋友们的新奉献。

《荣德基三味组合·讲练测》与 CETC

《荣德基三味组合·讲练测》是一个完整的 CETC 循环学习模式。“讲”即是 C,双基讲练正是要帮助同学们理解吸收初步接收到的知识,它采用先进的左右双栏对照排版模式,集中体现了 CETC 循环学习模式的精神,针对性训练则及时有效地帮你找到这一环节中的差距。“练”即是 E,以课时为单位、逐节练习的习题网将实际应用知识过程中的差距锁定。“测”即是 T,也就是同学们的自测评估,阶段性地对知识点和综合能力进行测试,从而锁定知识薄弱点(即差距)。最后的 C——“应对措施”自然就是“荣德基 CETC 循环学习错题反思录”,它将每一环节中锁定的差距进行记录、分析、解决、备案,到中(高)考复习时集中到一起,再进行最后一次大搜捕,不放过任何一个差距,让差距无限趋近于零。

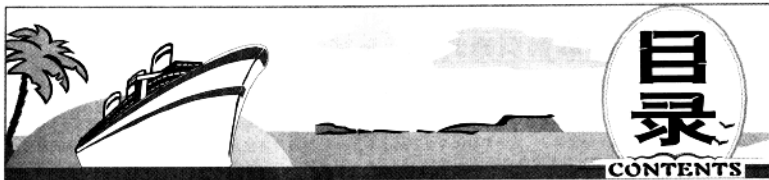
学习中应用《三味组合》,就是在进行 CETC 的一次又一次的循环,让你自主导入 CETC 循环学习模式,在不知不觉中提高学习效率,实现你心中的远大理想。

学习无止境,探索无尽头。CETC 循环学习模式还需要不断地开发、完善,如果读者朋友们在应用 CETC 模式的过程中有新发现、新建议,请联系我们!来信请寄:北京 100077—29 信箱, CETC 研究组收,邮编 100077。

读者朋友们如果需要邮购荣德基老师主编的各种教辅图书,免收邮寄费,只需按书的定价汇款至:北京 100077—29 信箱,收款人:裴立武,邮编:100077。邮购电话:010-86991251。

使用说明:[N](难题);■(一题多解题);小手“☞”所指数字为答案所在页码。

2005 年 4 月



第一章 物质结构 元素周期律		第三章 有机化合物	
第一节 元素周期表	1	第一节 最简单的有机化合物——甲烷	62
第一课时 元素周期表的结构	1	第十四课时 甲烷	62
第二课时 元素的性质与原子结构的 关系	7	第十五课时 烷烃	67
第二节 元素周期律	13	第二节 来自石油和煤的两种基本化工 原料	71
第三课时 原子核外电子的排布	13	第十六课时 乙烯	72
第四课时 元素周期律及其应用	16	第十七课时 苯	76
第三节 化学键	23	第三节 生活中两种常见的有机物	81
第五课时 离子键	23	第十八课时 乙醇	81
第六课时 共价键及其类型	28	第十九课时 乙酸	88
第七课时 习题课	34	第四节 基本营养物质	93
第八课时 全章实验	36	第二十课时 糖类、油脂、蛋白质	93
全章复习	38	第二十一课时 习题课	100
第二章 化学反应与能量		第二十二课时 全章实验	103
第一节 化学能与热能	40	全章复习	106
第九课时 化学能与热能的关系及相互 转化	40	第四章 化学与可持续发展	
第二节 化学能与电能	45	第一节 开发利用金属矿物和海水资源	112
第十课时 化学能与电能的相互转化 及发展中的化学能源	45	第二十三课时 金属矿物和海水资源的 开发利用	112
第三节 化学反应的速率和限度	49	第二节 化学与资源综合利用、环境保护	118
第十一课时 化学反应速率和反应限度 及其影响因素	50	第二十四课时 化学与资源综合利用、 环境保护	118
第十二课时 习题课	55	第二十五课时 习题课	125
第十三课时 全章实验	57	第二十六课时 全章实验	129
全章复习	59	全章复习	130
		参考答案及评析	132

第一章 物质结构 元素周期律

一、全章重难点提示

重点: 1. 能描述元素周期表的结构, 知道金属、非金属在元素周期表中的位置。2. 在初中有关原子结构知识的基础上, 了解元素原子核外电子排布。3. 通过有关数据和实验事实, 了解原子结构与元素性质之间的关系。4. 知道核素的涵义; 认识原子结构相似的同族元素在化学性质上表现出来的相似性和递变性, 认识元素周期律。5. 认识化学键的涵义, 通过实例了解离子键和共价键的形成。

难点: 1. 明确元素在周期表中的位置、元素原子的结构与元素的性质三者之间的关系。2. 掌握元素周期表的结构和元素性质的递变性规律。3. 学会用电子式描述离子键及共价键的形成过程, 明确二者之间的区别与联系。



第一节

元素周期表

纲要要求: 1. 熟悉元素周期表的结构并明确“位、构、性”三者之间的关系和应用。2. 掌握原子结构的有关知识并会熟练应用原子序数、核电荷数、核内质子数、核外电子数之间的关系式。3. 掌握核外电子排布的规律及元素在同周期及同主族内的相似性和递变性规律。4. 明确核素与同位素的概念并搞清与同素异形体之间的区别。

重点: 元素周期表的结构; 元素在周期表中的位置及其性质的递变性规律。

难点: 元素在周期表中的位置及其性质的递变性规律。



第一课时

元素周期表的结构

一、双基训练

(一) 基本知识讲练

知识点 1: 元素的原子的结构。 在初中我们已经对原子结构的知识进行了初步的学习, 可知原子是使用化学方法不能再分的最小微粒。它是由原子核和核外电子构成的, 其关系为:

$$\text{原子} \begin{cases} \text{原子核} \begin{cases} \text{质子(带正电)(核电荷)} \\ \text{中子(不带电)} \end{cases} \\ \text{核外电子(带负电)} \end{cases}$$

其中质子所带的电荷与核外电子所带电荷电性相反, 数量相同, 所以原子对外整体上不显电性, 即有以下等式关系存在:

$$\text{核电荷数} = \text{质子数} = \text{核外电子数}$$

若按照元素质子数(或核电荷数)的多少进行编号, 就会得到各元素的原子序数, 对比原子的组成和结构, 我们不难发现: 原子序数与上式之间的关系为: 原子序数 = 核电荷数 = 质子数 = 核外电子数。

【典例】 美国科学家将两种元素铅和氦的原子核相撞, 获得了一种质子数为 118、中子数 175 的超重元素, 该元素原子核内的中子数与核外电子数之差是()

- A. 57 B. 47 C. 61 D. 293

解: A **评析:** 核外电子数等于质子数, 故中子数与核外电子数之差是 $175 - 118 = 57$, 故答案为 A。X 中各数、量间的关系一直是高考考查的重点和热点, 几乎每年都考, 属于基础知识内容。

知识点 2: 原子结构模型的形成与发展。 人们对物质世界尤其是对微观世界的认识是随着科技水平的发展而不断深入的, 原子结构模型的形成与发展是对此进行证明的一个很好的例证。

19 世纪末 20 世纪初, 随着 X 射线、电子、放射性现象的发现, 在物理学领域内爆发了一场举世瞩目的大革命。1904 年, 汤姆生提出, 原子好像一个带正电的球, 这个球承担了原子质量的绝大部分, 电子作为点电荷镶嵌在球中间。1906

二、备用各科相关知识回顾

本学科: 1. 原子结构的基础知识, 原子结构示意图的表示及书写。2. 元素原子核外电子的排布规律知识。3. 常见金属及非金属的化学性质。4. 相对原子质量的定义。

跨学科: 1. 静电作用及其实质。2. 周期及放射性的意义。

三、高考引路

年份	所占分值	比重	题型
2000	33	22%	选择、推断
2001	22	14.7%	选择、推断
2002	30	25.4%	选择、推断
2003	36	30.5%	选择、推断
2004	12	10.2%	选择

应考方略: 元素周期表的有关知识是物质结构中的重要内容, 在高考中占有较大的比重, 属必考内容, 因此在学习时应从明确原子结构的有关知识及元素周期律的实质等方面入手理解“位、构、性”三者之间的关系, 特别是在明确元素周期表结构的基础上掌握同周期、同主族元素的相似性与递变性规律, 掌握解答物质结构推断题的相应方法和技巧, 熟练掌握前 20 号元素的原子结构示意图的表示及书写并会应用 X 的形式描绘核素。

知识点 1 针对性训练:

1. 已知元素 X、Y 的核电荷数分别是 a 和 b, 它们的离子 X^{m+} 和 Y^{n-} 的核外电子数相同, 则下列关系式中正确的是()
- A. $a = b + m + n$
 B. $a = b - m + n$
 C. $a = b + m - n$
 D. $a = b - m - n$

知识点 2 针对性训练:

2. 在 1911 年前后, 新西兰出生的物理学家——卢瑟福把一束变速运动的 α 粒子(质量数为 4 的带 2 个正电荷的质子粒), 射向一



年,英国人卢瑟福做了一次极为著名的实验,他用 α 粒子(即氦粒子流)作“炮弹”地去轰击金属箔片制的靶子,他发现 α 粒子穿过箔片后,大多数没有改变方向,如入无人之境,畅通无阻,这说明原子内部是很“空”的。同时他也发现竟有少数 α 粒子偏离原方向相当大的角度散射出来,有极少数甚至被反弹回来,这是汤姆生原子模型所无法解释的,由此卢瑟福证明了正电荷不是分散分布在一个较大的球体内,而是集中在一个很小的核心上,这个核心被他称作原子核。

1919年,卢瑟福和他的另一位学生查威克在原子核里发现了质子。1932年,查威克又在原子核里发现了中子。至此,“原子不可再分”的形而上学的观念彻底被瓦解。

【典例】 道尔顿的原子学说曾经起了很大的作用。他的学说中,包含有下述三个观点:①原子是不能再分的粒子;②同种元素的原子的各种性质和质量都相同;③原子是微小的实心球体。从现代的观点看,你认为错误的有()

- A. 只有① B. 只有② C. 只有③ D. ①②③

解 D 评析: 现代科学实验表明,原子通过化学方法是无法分割的,但通过物理方法可知原子内部还有非常复杂的结构;同种元素的不同核素间由于中子数的不同,质量显然不同;原子是由比原子小得多的原子核和核外电子构成的,相对而言,原子内部仍然有一个很大的空间。

知识点 3: 原子结构的表示方法。 人们研究发现,质子和中子的相对质量其整数值都近似为 1,因此原子的质量主要集中在原子核上,而 1 个电子的质量却很小可以忽略不计,因此,人们将核内所有的质子和中子的相对质量取近似值加起来,所得的数值叫做质量数,用“A”来表示,而质子数和中子数可分别用“Z”和“N”来表示,可得如下关系式:质量数(A)=质子数(Z)+中子数(N),由上式可知 A 可代表某元素原子的近似相对原子质量用于某些题目中的计算,但是我们一定不能把质量数 A 与元素的相对原子质量等同起来,它只是一个近似值。原子结构可表示为: A_ZX 。若表示其他的组成如:阴、阳离子、分子等可用 ${}^A_ZX^{\pm}$ 。例如: 1_1H , 2_1H , 3_1H , ${}^2_1H^+$, ${}^3_1H^+$, 4_2He , ${}^4_2He^{2+}$, ${}^4_2He^{2-}$ 等分别代表质子数相同,中子数不同的各种元素的不同原子。

【典例】 核内中子数为 N 的 R^{2+} 离子,质量数为 A,则 ng 它的氧化物中所含质子的物质的量是()

- A. $\frac{n}{A+16}(A-N+8)$ mol B. $\frac{n}{A+16}(A-N+10)$ mol
C. $(A-N+2)$ mol D. $\frac{n}{A}(A-N+6)$ mol

解 A 评析: 根据质量数=质子数+中子数,推知 R 原子中的质子数 Z=(A-N)。由 R^{2+} 离子所带电荷数可知 R 显 +2 价,其氧化物的分子式为 RO,RO 的摩尔质量为 (A+16)g/mol,ng RO 的物质的量为 $\frac{n}{A+16}$ mol,1mol RO 中含有质子 (A-N+8)mol,则 $\frac{n}{A+16}$ mol RO 中所含质子的物质的量为 $\frac{n}{A+16}(A-N+8)$ mol。

本题旨在考查质量与物质的量、质量数与质子数、中子数之间的关系,对此部分知识的应用能力有较高的要求,应明确解此类题的关键是要弄清原子或离子中质子数、中子数、电子数、质量数之间的相互关系。

知识点 4: 核素及同位素。 人们把具有一定数目的质子和一定数目的中子的一种原子叫做核素。如 H 的三种核素分别是指核内质子数为 1 中子数为 0、1 和 2 的三种不同的氢原子,但它们都属于氢元素。因此,人们把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。实际上同位素是指同一元素的不同核素,如 H 的三种核素都是 H 的三种同位素。“同位”是指核素的质子数相同,在元素周期表中占相同的位置。不仅 H 有同位素,大多数元素也有各种同位素,如氧元素有 ${}^{16}_8O$, ${}^{17}_8O$, ${}^{18}_8O$ 三种同位素;碳元素有 ${}^{12}_6C$, ${}^{13}_6C$, ${}^{14}_6C$ 等同位素;铀元素有 ${}^{238}_{92}U$, ${}^{235}_{92}U$, ${}^{234}_{92}U$ 等多种同位素;等等。由此,我们就可推知元素原子的种数要比元素的种数大得多的原因了。对 H 来说其同位素的原子结构、原子符号可列表归纳如表 1-1-1 所示:

片极薄的金箔,他惊奇地发现,过去一直认为原子是“实心球”,而由这种“实心球”紧密排列而成的金箔,竟让大多数 α 粒子畅通无阻地通过,就像金箔不在那儿似的,但也有极少量的 α 粒子发生偏转,或被笔直地弹回。

- (1) 根据以上实验现象能得出关于金箔中金原子结构的一些结论,试写出其中的三点。
(2) 实验现象与当时的原子模型发生了矛盾,当你遇到这个问题,应该如何对待?

知识点 3 针对性训练:

3. 已知 A^{2+} 离子中含有 x 个中子, A 元素的质量数为 m, 则 ng A^{2+} 离子共含有电子的物质的量为(单位为摩尔)()

- A. $\frac{n(m-x)}{m}$
B. $\frac{n(m-x+2)}{m}$
C. $\frac{m-x+2}{m}n$
D. $\frac{n(m-x-2)}{m}$

知识点 4 针对性训练:

4. ${}^{13}C$ -NMR(核磁共振)可用于含碳化合物的结构分析,有关 ${}^{13}C$ 的说法正确的是()
A. 质子数为 6
B. 电子数为 13
C. 中子数为 6
D. 质量数为 6

表 1-1-1

氢元素的原子核		原子名称	原子符号 a_ZX
质子数(Z)	中子数(N)		
1	0	氕(piē)	${}^1_1\text{H}$
1	1	氘(dǎo)	${}^2_1\text{H}$ 或 D
1	2	氚(chuān)	${}^3_1\text{H}$ 或 T

由上述分析可知区别元素种类的依据是质子数的多少,而质子数和中子数一起决定了元素原子的种数。

【典例】 X 元素的四个角码可表示为 ${}^a_ZX^c$ 。若 X 元素为一个阴离子,其中含有基本微粒(质子、中子、电子)的总数为_____,若 X' 与 X 的 b 同, a 不同,则 X' 和 X 的关系是_____,若 X 与 X' 的 a, b 相同, c 为零, d 不同,则二者的关系是_____。

解: $a+b+c$; 同位素; 同素异形体 **评析:** ${}^a_ZX^c$, a 为质量数, b 为质子数, c 为电荷数(正电荷或负电荷), d 是分子中的原子个数。质子数相同,而质量数不同(即中子数不同)时, X' 与 X 互为同位素,质子数、质量数均相同,电荷数为零时,原子个数不同的分子互为同素异形体(如 O_2 与 O_3)。

考查质子数、中子数、电子数、质量数、原子个数、电荷数等之间的关系,及原子、分子、同位素、离子等符号的表示方法及意义。

知识点 5: 元素周期表的结构。 在元素周期律的发现及元素周期的制定过程中,俄国化学家门捷列夫起了非常关键的作用,他将元素按照相对原子质量由小到大的依次排列,将化学性质相似的元素放在一个纵行,揭示了元素间的内在联系,使其构成了一个完整的体系,成为化学史上的重要里程碑。

1. 元素周期表的制定原则: 在周期表中,把电子层数目相同的元素,按原子序数递增的顺序从左到右排成一系列的横行,再把不同横行中最外层电子数相同的元素,按电子层数递增的顺序由上而下排成纵行,这样纵横交叉形成的一个表格称为元素周期表。

2. 元素周期表的结构——周期和族。(1)周期: 电子层数目相同的元素按原子序数的递增顺序从左到右排成的一系列横行称为周期。现有的元素周期表共有 7 个横行又称为 7 个周期。因每一周期中的元素电子层数相同,因此,周期序数=该周期元素具有的电子层数。又因为各周期中元素的种数不尽相同,故周期又分为以下两类:短周期(1, 2, 3 周期),长周期(4, 5, 6, 7 周期),其中第一周期最短,元素种数最少只有两种,第二、三周期各有 8 种元素称为短周期,其他周期都为 18 种或超出 18 种元素称为长周期。(2)族: 不同横行中最外层电子数相同的元素,按电子层数递增的顺序由上而下排成的纵行称为族。周期表中自左至右共有 18 个纵行,其 8, 9, 10 三个纵行合起来称为第 VIII 族,其余各行为一族,故共有 16 个族。根据元素的性质和最外层上的电子数的多少又可把族分为主族与副族,其中主族元素的族序数后标 A, 副族元素的族序数后标 B, 而最外层电子数为 8(包括最外层电子数为 2 的元素 He) 的元素化学性质不活泼,通常很难跟其他物质发生化学反应,把它们的化合价定为 0, 因而叫做 0 族,即稀有气体元素族。

特别应提醒同学们注意的是 VIII 和 0 族既不是主族也不是副族! 除此之外还有以下关系存在: 主族族序数=最外层电子数=元素的最高正化合价。主族数为奇数的, 该族内元素的原子序数也为奇数, 是偶数也是如此, 且同族内原子序数相差 8 或 18, 另外在周期表中有些族还有一些特别的名称。

例如: 第 I A 族: 碱金属元素; 第 II A 族: 碱土金属元素; 第 VII A 族: 卤族元素(简称卤素); 0 族: 稀有气体元素(惰性气体元素)

【典例】 下列说法中错误的是()

- A. 原子及其离子的核外电子层数等于该元素所在的周期数
 B. 元素周期表中从 III B 族到 II B 族 10 个纵行的元素都是金属元素
 C. 除氦外的稀有气体原子的最外层电子数都是 8
 D. 同一元素的各种同位素的物理性质、化学性质均相同

解: A, D **评析:** A 项, 例如钠原子最外层电子在第 3 层, 确实是第 3 周期元

知识点 5 针对性训练:

5. 有人认为在元素周期表中, 位于 I A 族的氢元素, 也可以放在 VII A 族, 下列物质能支持这种观点的是()

- A. HF B. H_3O^+
 C. NaH D. H_2O_2



素,但是钠离子的最外层电子却是在第2层,与A项说法不符,所以本题错误,是应选项;B项,从ⅢB族到ⅡB族,共经过7个B族,另有Ⅴ族还有3行,所以确实是10个纵行,它们所包括的元素都是金属元素,这种说法也正确,不是应选项;C项,稀有气体族原子中只有氦原子最外层是2个电子,其他元素都是8电子稳定结构,故C项说法正确,所以也不是应选项;D项,同一元素可以有多种同位素,起码它们的质量数就不同,更不要说放射性、活性等,故D项说法不正确,也是应选项。故答案为A、D。本题考查对周期表掌握的熟练程度及电子层数、最外层电子数跟周期的关系。

(二)基本能力讲练

能力点1:关于原子结构中质子数、中子数、电子数及质量数之间的关系及应用。质子数、中子数、电子数和质量数之间的关系是对原子结构知识进行考查的必备能力,要求同学们对上述关系要熟练掌握并且明确它们与物质的量及物质的质量之间的运算关系,同时准确熟练的掌握原子结构表达式 A_ZX 中各符号的含义。

【典例】目前普遍认为,质子和中子都是由被称为u夸克和d夸克的两类夸克组成,u夸克带电量为 $\frac{2}{3}e$,d夸克带电量为 $-\frac{1}{3}e$,e为元电荷。下列论断中可能正确的是()

- A. 质子由1个u夸克和1个d夸克组成,中子由1个u夸克和2个d夸克组成
 B. 质子由2个u夸克和1个d夸克组成,中子由1个u夸克和2个d夸克组成
 C. 质子由1个u夸克和2个d夸克组成,中子由2个u夸克和1个d夸克组成
 D. 质子由2个u夸克和1个d夸克组成,中子由1个u夸克和1个d夸克组成

解:B **评析:**质子的带电荷数为e,而由1个u夸克和1个d夸克组成的粒子的带电量为 $\frac{2}{3}e + (-\frac{1}{3}e) = \frac{1}{3}e$,而不是e,故A项是错误选项。同理C项也是错误的。由 $2u+1d$ 组成的粒子的带电量为 $2 \times \frac{2}{3}e + (-\frac{1}{3}e) = e$,故由 $2u+1d$ 组成的粒子可能是质子。故从质子的组成看,B和D项是可能正确的,然后需从中子的组成来判断B、D两项中哪一个是正确的。由 $1u+2d$ 组成的粒子的带电量为0,而由 $1u+1d$ 组成的粒子的带电量为 $\frac{1}{3}e$ 。我们知道中子是中性的,即其带电量为0。所以由 $1u+2d$ 组成的粒子可能是中子,而由 $1u+1d$ 组成的粒子不是中子。所以D项是错误的。只有B项是正确的。故答案为B。本题考查同学们是否知道质子和中子的带电量,以及能否应用新知识来解决问题的能力。

能力点2:熟练掌握元素周期表的结构初步学会处理元素“位、构、性”关系。只有熟练掌握元素周期表的结构,明确其制定原则才能较好地把握原子结构的有关内容与周期表的知识结合进行有关元素“位、构、性”问题的解答。

【典例】若短周期的两元素可形成原子个数比为2:3的化合物,则这两种元素的原子序数之差可能是()

- A. 1 B. 3
 C. 5 D. 6

解:D

评析:解法一,将1~18号元素可能形成 X_2Y_3 化学式的一一找出,然后求原子序数之差;

解法二,据 X_2Y_3 中X、Y可能所处的主族及元素化合价,并考虑变价,进行“举例分析”;

解法三,据 X_2Y_3 中X为奇数价,Y为偶数价;又据短周期元素的化合价为奇数的,其原子序数也是奇数,元素化合价为偶数的,其原子序数也是偶数,而奇、偶数之差必为奇数。故答案为D。

能力点1针对性训练:

6. 有若干克某金属,其各原子核内共有 $3.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个中子,同质量的该金属和稀硫酸反应共有0.2mol电子发生转移,生成 6.02×10^{22} 个阳离子,这些阳离子共有 $3.0 \times 6.02 \times 10^{22}$ 个电子,则该金属摩尔质量为_____,原子核内有_____个质子,_____个中子。其核组成符号为_____。

能力点2针对性训练:

7. 关于元素周期律和元素周期表的下列说法,正确的是()
- A. 目前发现的所有元素占据了周期表里全部位置,不可能再有新的元素被发现
 B. 元素的性质随着原子序数的增加而呈周期性变化
 C. 俄国化学家道尔顿为元素周期表的建立作出了巨大贡献
 D. 同一主族的元素从上到下,金属性呈周期性变化

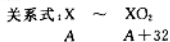
二、综合题训练

【典例】某元素X的核外电子数等于核内中子数。取2.8g该元素的单质与氧气充分反应,可得6g化合物 XO_2 。该元素在周期表中的位置是()

A. 第3周期 B. 第2周期 C. 第ⅣA族 D. 第ⅤA族

【所考知识点提示】本题考知识点1、能力点1及能力点2。

解:A、C 评析:根据元素X形成的 XO_2 的关系式,可求出元素X的相对原子质量。设X的相对原子质量为A。



$$2.8g \quad 6g \quad \frac{A}{2.8g} = \frac{A+32}{6g}, A=28.$$

又知X原子的核内中子数=核外电子数,由于核外电子数=核内质子数,所以X原子的核内质子数=核内中子数。X原子的核内质子数= $\frac{28}{2}=14$ 。故X为硅元素,在第3周期、ⅣA族。

本题是一道根据元素的性质推断元素在周期表中的位置的基础题,但对综合应用知识的能力有较高的要求。

三、易错题训练

【典例】电子总数相等的微粒叫做等电子体,下列各组中属于等电子体的是()

A. CH_4 和 NH_3 B. N_2 和 CO C. CO_2 和 NO_2 D. NO 和 O_2

错解:只选A或B 错因评析与误区提示:本题考查物质组成元素的原子结构及对所给信息的理解能力。在做题时,首先应理解等电子体的含义,即组成物质的各元素原子的电子数之和相等,因此应将各分子中每个原子的核外电子总数相加而不是只将原子的最外层电子数相加。因此,做这类题应注意分清质子数,最外层电子数,核外电子数、中子数、原子量等概念。千万不能将最外层电子数与核外电子数混为一谈,还应注意不要将元素的原子量误认为核外电子数代入计算。 正确解法:A、B

四、课内新课标题训练

(一)探究性题。由元素原子结构、元素在周期表中的位置及元素的性质三者之间的关系可设计写主族元素的元素符号与名称,推断元素的原子结构与元素化合价等性质的关系及元素的性质递变规律的题目,要求同学们具备一定的知识迁移的能力进行探究性学习。元素周期表是学习化学的主要内容,将学过的知识迁移到未学的元素中去,是非常必要的,下面我们就以“位、构、性”三者之间的关系进行探究。

【典例】下列各组元素中,除一种外其余均可按某种共性归属一类。请选出各组的例解,并将该组的其他元素的可能归属按所给六类别的编号填入表1-1-2内。

表 1-1-2

	元素组	例外元素	其余元素所属类别
①	S、B、Si、Mg		
②	F、Br、I、Sn		
③	Rb、Be、At、Fe		
④	铍、铈、铪、锆		

归属类别:(1)主族元素 (2)过渡元素 (3)同周期元素 (4)同族元素

(5)金属元素 (6)非金属元素

解:①B;(3)[或Mg;(6)] ②Sn;(4)、(6) ③At;(5)[或Fe;(1)] ④铪;

(5) 评析:根据元素符号、元素名称、元素周期表的结构、元素在周期表中的位置等知识进行综合分析,即可选出正确答案。

此题的目的是强化同学们对元素周期表的掌握,尤其是主族元素的名称及元素符号的记忆,元素在周期表中的位置等知识的掌握。元素周期表是学习化学的重要工具,应该熟练掌握,学会应用。

综合题针对性训练:

8. 下列叙述正确的是()
- 同周期元素的原子半径以ⅥA族的为最大
 - 在周期表中0族元素的单质全部是气体
 - ⅠA、ⅡA族元素的原子,其半径越大越容易失去电子
 - 所有主族元素的原子形成单原子离子时的最高价数都和它的族数相等

易错题针对性训练:

9. 若两种粒子的质子数和电子数相等,则下列说法不正确的是()
- 它们可能是同位素
 - 它们可能是不同的分子
 - 它们可能是一种分子和一种原子
 - 它们可能是一种分子和一种离子

新课标针对性训练:

10. 元素周期表中有相邻元素A、B、C,A与B同周期,B与C同主族,它们原子最外层电子数之和为19,原子序数之和为41,则此三元素的名称分别为A _____, B _____, C _____。
11. 请归纳常见微粒中哪些微粒质子数相同?哪些微粒电子数相同?
- (1) 质子数相同的微粒类型可总结如下:
- 不同的离子(_____);
 - 不同的分子(_____);
 - 原子与分子(_____);
 - 两种原子(_____);
 - 分子与离子(_____);

(二)归纳猜想题。新课程的学习要求同学们具备一定的归纳分析的能力,要从知识的特殊性中寻找其联系并进行大胆地猜想,形成具有普遍性的规律,例如对元素在同一周期及同一主族内性质的递变性规律和相似性规律的归纳。

【典例】对于 $\frac{Z}{n}X_n$,按下列要求各举一例(即每小题分别写出符合题意的两种粒子)。

- (1)Z, n, b 相同而 A 不同 _____。
 (2)A, n, b 相同而 Z 不同 _____。
 (3)A, Z, b 相同而 n 不同 _____。
 (4)A, Z, n 相同而 b 不同 _____。

解:(1) ${}^1_1\text{H}$ 和 ${}^2_1\text{H}$ (或 ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{13}_6\text{C}$ 和 ${}^{14}_6\text{C}$) (2) ${}^{14}_7\text{N}$ 和 ${}^{15}_7\text{N}$ (3) Fe^{2+} 和 Fe^{3+} (或 Cu^{2+} 和 Cu^{+}) (4) O_2 和 O_3 (或 O^{2-} 和 O_2^{2-}) 评析:(1)Z相同即质子数相同,A不同即质量数不同,故应属于同一种元素的不同原子,如 ${}^1_1\text{H}$ 和 ${}^2_1\text{H}$ 或 ${}^{12}_6\text{C}$ 和 ${}^{13}_6\text{C}$ 等。(2)Z不同而A相同即要求质量数不同的不同元素的原子如 ${}^{14}_7\text{N}$ 和 ${}^{14}_6\text{C}$ 。(3)n是离子的电荷数,Z相同,而n不同可以是同一元素的不同价态的离子,如 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 等。(4)b代表组成微粒的原子个数,要求Z相同而b不同,应该是同一元素的不同分子或离子,如 O_2 和 O_3 或 O^{2-} 和 O_2^{2-} 等。解题的关键是明确 $\frac{Z}{n}X_n$ 中各字母的含义及了解一些实例,否则很难做出正确解答。

五、圆法提示

【典例】硼元素的平均原子量为10.8,则自然界中 ${}^{10}_5\text{B}$ 和 ${}^{11}_5\text{B}$ 的原子个数比为()

- A. 1:1 B. 1:2 C. 1:3 D. 1:4

解:D 评析:此题考查根据元素的平均原子量推算元素各同位素的原子个数的知识。根据平均原子量求元素同位素的原子百分比(即同位素在自然界的丰度)问题,可以采取以下方法求解。

解法一:设 ${}^{10}_5\text{B}$ 的百分含量为x%,则 ${}^{11}_5\text{B}$ 的百分含量为(1-x%); $10 \times x\% + 11 \times (1-x\%) = 10.8$

$$\begin{cases} x\% = 20\% \\ 1-x\% = 80\% \end{cases}$$

因此, ${}^{10}_5\text{B}$ 和 ${}^{11}_5\text{B}$ 的原子个数比为1:4。

解法二:用“十字交叉法”进行计算。设a, b分别表示同位素原子的质量数,

x表示元素的平均原子量,若 $a > b$,则:

(表示质量数为a的同位素的丰度)
 (表示质量数为b的同位素的丰度)

代入数据:

$$\begin{array}{ccc} {}^{11}_5\text{B} & 11 & 0.8 \\ & \diagdown & \diagup \\ & 10.8 & \\ & \diagup & \diagdown \\ {}^{10}_5\text{B} & 10 & 0.2 \end{array} = \frac{4}{1}$$

故答案为D。求算元素的同位素的丰度是一类常见习题,求法有多种,可视具体情况选择使用,应注意使用十字交叉法,只能求得两种同位素原子的个数比,若要求其质量之比则应联系两种微粒的相对原子或分子质量进行转化求解。

六、高考题训练

【典例】A, B, C是短周期ⅠA和ⅡA族元素的碳酸正盐,质量分别为m(A), m(B), m(C),上述三种物质与足量盐酸完全反应,消耗盐酸的物质的量分别为 $n_A(\text{HCl})$, $n_B(\text{HCl})$, $n_C(\text{HCl})$ 。已知: $m(\text{A}) = m(\text{B}) + m(\text{C})$, $n_A(\text{HCl}) = n_B(\text{HCl}) + n_C(\text{HCl})$ 。请填写:

(1)写出短周期ⅠA和ⅡA族元素形成的所有碳酸正盐的名称: _____。

(2)若以 M_A , M_B 和 M_C 分别表示A, B, C的相对分子质量,试写出 M_A , M_B 和 M_C 三者的相互关系式: _____。

(3)A的正确选择有 _____ 种,其化学式为: _____。

(4)若A和B为ⅡA族元素的碳酸正盐, C为ⅠA族元素的碳酸盐。则A,

⑥原子与离子(_____);

⑦原子与原子团(_____);

⑧原子团与原子团(_____)。

(2)电子数相同的微粒可总结如下:

⑩10电子微粒: _____。

⑪18电子微粒: _____。

妙法针对性训练:

12. 元素X有质量数为79和81的两种同位素,现测得X元素的相对原子质量为79.9,则同位素 ${}^{81}\text{X}$ 在X元素中的质量分数是()

- A. 54.4% B. 45.6%
 C. 55% D. 45%

高考题针对性训练:

13. 已知:①A, B, C, D四种物质均含元素X,有的还可能含有元素Y, Z。元素Y, X, Z的原子序数依次递增。②X在A, B, C, D中都不呈现它的最高化合价。③室温下单质A与某种常见一元强碱溶液反应,可得到B和C。④化合物D受热

B、C的化学式依次是_____，
 $m(B) : m(C) = 1 : \underline{\hspace{2cm}}$ (保留2位小数)。

解：(1)碳酸锂、碳酸钠、碳酸铍、碳酸镁 (2) $\frac{m(A)}{M(A)} = \frac{m(B)}{M(B)} + \frac{m(C)}{M(C)}$ (或
 $M(A)$ 介于 $M(B)$ 与 $M(C)$ 之间及其他合理答案) (3) 2: Li_2CO_3 、 MgCO_3 、
 (4) MgCO_3 、 BeCO_3 、 Na_2CO_3 ；1.05 评析：(1)短周期ⅠA和ⅡA族元素中金属
 元素共有四种；Li、Na、Be、Mg，则其形成的碳酸正盐应该共有四种： Li_2CO_3 、
 Na_2CO_3 、 BeCO_3 和 MgCO_3 。(2)因上述四种碳酸盐与足量盐酸反应时，与HCl
 反应的化学计量数之比为1:2，根据 $n_A(\text{HCl}) = n_B(\text{HCl}) + n_C(\text{HCl})$ 可得如下
 关系式 $\frac{m(A)}{M(A)} \times 2 = \frac{m(B)}{M(B)} \times 2 + \frac{m(C)}{M(C)} \times 2$ ，得 $\frac{m(A)}{M(A)} = \frac{m(B)}{M(B)} + \frac{m(C)}{M(C)}$ ，即 $n(A) =$
 $n(B) + n(C)$ 。由 $m(A) = m(B) + m(C)$ ， $n(A) = n(B) + n(C)$ 联想到混合气体平
 均式量与各组分式量之间的关系可知A的摩尔质量 $M(A) = \frac{m(A)}{n(A)} =$

$\frac{m(B) + m(C)}{n(B) + n(C)}$ ，相当于B与C的平均摩尔质量，从而迅速得到结论： $M(A)$ 的值应
 介于 $M(B)$ 与 $M(C)$ 之间，有了这一结论，则接下来的(3)(4)间有如“探囊取物”。
 (3)因 Li_2CO_3 、 Na_2CO_3 、 BeCO_3 、 MgCO_3 的相对分子质量依次为74、106、69、84。
 由(2)中的结论可知A的相对分子质量既不能是其中的最大值，也不能是最小
 值，故A的正确选择只能有两种： MgCO_3 和 Li_2CO_3 。(4)由(3)的结论可知A只
 能为 MgCO_3 ，则B只能是 BeCO_3 ，再根据(2)的结论可知C只能是 Na_2CO_3 。由
 上分析可知： $M(A)$ 、 $M(B)$ 、 $M(C)$ 分别为84、69、106。由(2)中结论有 $\frac{m(A)}{84} =$
 $\frac{m(B)}{69} + \frac{m(C)}{106}$ ，即 $\frac{m(B) + m(C)}{84} = \frac{m(B)}{69} + \frac{m(C)}{106}$ 。解得 $m(B) : m(C) = 1 : 1.05$ 。

解本题的关键是突破(2)，得到 $M(A)$ 介于 $M(B)$ 与 $M(C)$ 之间这一结论，这
 需要很强的数学思维与化学思维，即需要求异思维，否则此题不易做对，由此可
 以看出注重学科内思维的训练和学科间思维方法的交叉对解答此类习题有很大
 帮助，这同样也是新课标的要求。



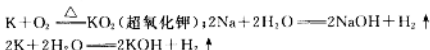
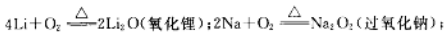
第二课时 元素的性质与原子结构的关系

一、双基训练

(一)基本知识讲练

知识点1：碱金属元素的性质与原子结构的关系。由前面学过的元素周期
 表的有关知识可知：第ⅠA族元素有氢、锂、钠、钾、铷、铯、钫七种元素，除氢为非
 金属元素，钫为放射性元素之外，其余五种为金属元素，因其最高价氧化物的水
 化物都是强碱故又称其为碱金属元素。通过分析元素周期中的有关信息，联系
 同主族元素原子结构上的特点可知碱金属元素最外层都只有1个电子，并且在
 反应中都容易失去，因此，碱金属元素都是金属性和还原性较强的元素。根据这
 五种元素的原子结构示意图可以看出自上而下电子层数越来越多，原子半径越
 来越大，因此失电子能力就应越来越强。实践证明元素的性质与原子结构之间
 确实存在着非常密切的关系，即：结构决定性质，性质反映结构。通过大量的实
 验和研究，对碱金属元素来说有如下结论。

①碱金属元素原子在结构上具有相似性，即最外层都有1个电子，这决定了
 它们化学性质上的相似性，它们都能与氧气等非金属单质以及水反应，且在化合
 物中其化合价都为+1价。其反应如下：



由上述反应的产物分析可知碱金属元素形成的氧化物由锂到铯越来越复
 杂，再联系钠、钾与水与氧气反应的剧烈程度不同，可知由锂到铯出现了性质的
 递变规律。

催化分解，可制得元素Y
 的单质。回答：

(1)元素X是_____，Z
 是_____。

(2)写出③中反应的化学方
 程式：_____

(3)写出④中反应的化学方
 程式：_____。

知识点1针对性训练：

1. 镭是元素周期表中第七周
 期的ⅡA族元素，下列关
 于镭的性质描述中不正
 确的是()
 A. 在化合物中呈+2价
 B. 单质与水剧烈反应，放
 出 H_2
 C. 氢氧化物呈两性
 D. 碳酸盐难溶于水

②随着核电荷数的递增,碱金属元素原子的电子层数逐渐增多,原子核对核外电子尤其是其最外层电子的引力逐渐减弱,所以由锂到铯原子失电子的能力逐渐增强,即金属性和还原性逐渐增强。由以上规律可知碱金属元素的性质在相似性的基础上也存在差异,出现了逐渐增强的递变性,故钾与氧气或水反应比钠的反应剧烈,而铷、铯的更剧烈。

③碱金属在物理性质上也表现出相似性和规律性(递变性)。如,在色泽上除铯外,其余金属都呈银白色,它们的质地都比较柔软,有延展性;另外,它们的密度都比较小且自上而下有增大的趋势,只有钠、钾的反常,它们的熔点也较低且自上而下逐渐降低,其导电和导热性也都很好。

【典例】 钠和铯都是碱金属元素,下列关于铯及其化合物的叙述中不正确的是()

- A. 硫酸铯的化学式为 Cs_2SO_4 B. 氢氧化铯是一种强碱
C. 可以电解熔融的氯化铯制取铯
D. 碳酸铯受热易分解成氧化铯和二氧化碳

解: D **评析:** 铯与钠一样最外层只有一个电子,最高正价为+1价,都是活泼的金属元素,铯的原子半径比钠大,金属性更强,其最高价氧化物对应的水化物是一种强碱。和钠一样可以用电解熔融盐的方法制取金属铯。碳酸钠受热不易分解,碳酸铯也不易分解,故D说法不正确。解题关键是明确结构和性质之间的关系——结构决定性质,结构相似其性质相似,联系所熟悉的物质进行类比思维。

知识点2: 比较金属元素活动性强弱的方法。 经过对元素金属性的研究,人们总结了以下规律来对元素的金属性强弱进行定性的判断:①依据金属活动性顺序表进行判断,自左至右金属性逐渐减弱,即失电子能力逐渐弱,如 $\text{Fe} > \text{Cu}$ 。

②依据同一主族内元素性质的递变,自上而下金属性逐渐增强,如 $\text{K} > \text{Na}$ 。③依据元素的单质与水(或酸)反应置换出氢的难易程度,置换反应越易发生的元素的金属性越强,反之越弱。④依据其最高价氧化物对应的水化物——氢氧化物的碱性强弱进行比较,碱性越强的,金属性越强,如最强的碱为 CsOH ,则Cs为活性最强的金属元素。

【典例】 已知铍(Be)的原子序数为4,下列对铍及其化合物的叙述中,正确的是()

- A. 铍的原子半径大于硼的原子半径
B. 氯化铍中铍原子的最外层电子数为8
C. 氢氧化铍的碱性比氢氧化钙的弱 D. 单质铍跟冷水反应产生氢气

解: A、C **评析:** 由同一主族元素从上到下金属性增强可知Be的金属性比Mg、Ca弱;故 $\text{Be}(\text{OH})_2$ 的碱性比 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 弱,因Mg与冷水难反应,故Be与冷水更难反应,故C正确,D错;又因Be在B前,故Be原子半径大于B的原子半径, BeCl_2 中Be原子最外层只有2个电子,故A对,B错。答案为A、C。解题的关键是能将同主族元素性质的递变规律与已学元素联系起来分析推测。本类题易因对参照元素性质不熟而出错。

知识点3: 卤族元素的性质和原子结构的关系。 按照研究碱金属元素性质与原子结构关系的方法,可以对比归纳卤族元素:氟、氯、溴、碘、砹在物理性质及化学性质上所表现的相似性和递变性。

由卤素原子结构示意图可知卤素原子最外层上都有7个电子,结构上的共同点,都易得到1个电子形成8电子稳定结构,因此在化学性质和物理性质上应具有一定的相似性和递变性,其递变性规律如下:①物理性质上的递变性:由氟到碘,颜色逐渐加深,状态由气态到液态直至固态,其密度、熔点和沸点也都有增大的趋势。同学们由此规律可以推测砹是一种颜色更深的固体单质,同时应记准溴是常温常压下唯一呈液态的非金属单质, Cl_2 与 SO_2 和 NH_3 类似都是易液化的气体,卤素的单质都是有毒的,对其相应用途也应有一定程度的了解。②化学性质上的递变性:由卤素单质与氢气化合的难易程度及生成气态氢化物的稳定性大小可知自上而下卤素单质的氧化性及非金属性逐渐减弱。同学们由此规律可进一步推知其气态氢化物水溶液的酸性是逐渐增强的。

通过卤素单质与氢气化合的反应可知卤素单质氧化性的相对大小,那么通

知识点2针对性训练:

2. 有三种金属元素A、B、C,在相同条件下,B的最高价氧化物的水化物的碱性比A的最高价氧化物水化物的碱性强;A可以从C的盐溶液中置换出C。则这三种金属元素的金属性由强到弱的顺序是()

- A. $A > B > C$
B. $B > A > C$
C. $B > C > A$
D. $C > B > A$

知识点3针对性训练:

3. 在a、b、c、d四个集气瓶中盛有 H_2 、 Cl_2 、 HCl 、 HBr 中的任意一种气体,若将a、d两瓶气体混合后见光爆炸;若将a、b两瓶气体混合后,瓶壁上出现暗红色小液滴,则a、b、c、d四个集气瓶中分别盛放的气体是()

- A. Cl_2 , H_2 , HCl , HBr
B. Cl_2 , HCl , H_2 , HBr
C. Cl_2 , HCl , HBr , H_2
D. Cl_2 , HBr , HCl , H_2



二、综合题训练

【典例】下列叙述中能肯定A金属比B金属活泼性强的是()

- A. A原子的最外层电子数比B原子的最外层电子少
 B. A原子电子层数比B原子的电子层数多
 C. 1mol A从酸中置换H⁺生成的H₂比1mol B从酸中置换H⁺生成的H₂多
 D. 常温下A能从水中置换出氢,而B不能

所考知识点提示:本题考知识点1、知识点2、能力点1,尤其是对比较金属性强弱的方法进行重点考查。

解:D 评析:元素的金属性的强弱,可以从它的单质与水(或酸)反应置换出氢的难易程度以及元素的氧化物的水化物——氢氧化物的碱性强弱来判断。如果元素的单质与水(或酸)反应置换出氢容易,或它的氢氧化物碱性强,则元素的金属性就强,反之则弱。选项A只指出A、B两种元素的原子的最外层电子数的多少,而没有指明它们的电子层数的多少,因而不能确定A、B的金属性强弱,如Ag早+1价,最外层1个电子,而Mg最外层电子数比Ag多,金属性却是Mg>Ag;选项B中指出了A、B原子的电子层数的多少,但电子层数少的比电子层数多的原子的金属性不一定弱。如Na比Cu少一个电子层,但Na比Cu活泼;选项C中说明了等物质的量的A、B金属与酸反应生成H₂的多少,未说明与酸反应的快慢。与酸反应生成H₂多的金属活泼性不一定强。如1mol Al比1mol Na与足量酸反应时生成H₂多,但Al没有Na活泼;选项D正确,因为只有很活泼的金属(如K、Ca、Na等)在常温下与水反应,而较不活泼的金属在常温下与水不反应。故答案为D。 本题重点对比较元素金属性强弱的方法进行了考查,正确解答的前提仍然是对元素的“位、构、性”三者间的关系必须非常熟练。

三、易错题训练

【典例】某元素X、Y是短周期元素,两者能组成化合物X₂Y₃,已知X的原子序数为n,则Y的原子序数不可能是()

- A. n+11 B. n-6 C. n+3 D. n-5

错解:A **错因评析与误区提示:**不能周密地进行思考,忽略了各元素序数之间奇偶性的关系而错选。先由化学式确定元素X、Y的化合价,并将其理解为极端化合价,由化合价推断X、Y在周期表中的位置及可能的元素。

由X₂Y₃→X在ⅢA族,可能是B、Al,即n=5或13;Y在ⅥA族,可能是O、S。两两结合形成的X₂Y₃化合物可能有:

- ①B₂O₃ Y=n+3(即5+3),故C可能。
 ②Al₂O₃ Y=n-5(即13-5),故D可能。
 ③B₂S₃ Y=n+11(即5+11),故A可能。
 ④Al₂S₃ Y=n+3(即13+3),故C可能。

再由化学常识寻找上述以外的符合X₂Y₃型的物质:N₂O₅ Y=n+1(即7+1),无此选项,故答案为B。

除上述方法之外,同学们也可根据族序数的奇偶性与原子序数的奇偶性相同迅速找出答案B。本题要求同学们必须熟练掌握短周期元素的位置、性质、结构三者之间的关系,并能严格、周密而又灵活地思考。思考时的不严密、不全面是错选的主要原因。 **正确解法:**B

四、递进新课标题训练

(一)探究性题。有关元素与化合物性质的推断题千变万化,但它们在求解时的思路却相对比较集中,几乎无一例外的归结到“位、构、性”三者的关系上来,尤其是关于未知元素及其性质的推断,要求同学们具有一定的探究推理能力。

【典例】A、B、C是周期表中相邻的三种元素,其中A、B同周期,B、C同

周期题针对性训练:

5. A、B、C三种元素的原子具有相同的电子层数,而B的核电荷数比A大2,C原子的电子总数比B原子电子总数多4。1mol A的单质跟盐酸反应可放出11.2L(标准状况下)的氢气,这时A转变成与氖原子具有相同电子层结构的离子。试回答:

- (1)A是_____元素;B是_____元素;C是_____元素。
 (2)分别写出A、B最高正价氧化物对应的水化物与C的气态氢化物的水溶液反应的离子方程式,_____。
 (3)A离子的氧化性比B离子的氧化性_____,这是由于_____。

6. 对于核电荷数为37的元素,下列描述正确的是()

- A. 其单质在常温下跟水反应不如钠剧烈
 B. 其碳酸盐易溶于水
 C. 其原子半径比钾原子半径小
 D. 其氢氧化物不能使Al(OH)₃溶解

易错题针对性训练:

7. X和Y是短周期元素,有Xⁿ⁺和Y^{m-}两种简单离子,已知Xⁿ⁺比Y^{m-}多2个电子层,则下列关系式或说法正确的是()

- A. X只能是第3周期元素
 B. a-b+n+m=10或16
 C. b不大于5
 D. Y不可能是第2周期元素

新课标针对性训练:

8. 已知铍(Be)的原子序数为4。下列对铍及其化合物的叙述正确的是()
 A. 铍的原子半径大于硼的原子半径

主族。此三种元素原子的最外层电子数之和为 17, 质子数总和为 31, 则 A、B、C 分别是_____、_____、_____。

解: N; O; S 解析: A、B、C 在周期表中的位置可能有四种排列方式; 如图 1-1-1 所示:

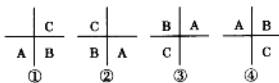


图 1-1-1

由四种排列方式可知, A、B、C 均不可能在第一周期, 也不可能在第四周期, 此结论由 A、B、C 质子数之和为 31 推导而出。如: 假设有一种元素在第四周期, A、B、C 按③的排列方式且 B、C 在 IA 族时元素原子序数之和最小为 42 > 31, 不合题意。因此 A、B、C 三种元素只能分布在二、三两个周期, 即 B、C 元素原子序数之差为 8。

设 B 的质子数为 x , 则①~④有下列关系: ① $x + (x-1) + (x-8) = 31$, $x = \frac{40}{3}$ (不合理); ② $x + (x+1) + (x-8) = 31$, $x = \frac{38}{3}$ (不合理); ③ $x + (x+1) + (x+8) = 31$, $x = \frac{22}{3}$ (不合理); ④ $x + (x-1) + (x+8) = 31$, $x = 8$ (合理)。

(二) 归纳猜想题。关于物质结构中未知元素性质的推理, 应自觉地把它放到周期表中相应的位置上去, 利用同主族元素性质的相似性和递变性规律进行归纳和猜想并做出相应的有创造性的预测, 从而顺利求解相关习题。

【典例】表 1-1-4 是元素周期表的一部分, 表中所列的字母分别代表某一化学元素。

表 1-1-4

(1) 下列 _____ (填写编号) 组元素的单质可能都是电的良导体。

① a, c, h ② b, g, k ③ c, h, l ④ d, e, f

(2) 如果给核外电子足够的能量, 这些电子便会摆脱原子核的束缚而离去。核外电子离开该原子或离子所需要的能量主要受两大因素的影响: 一是原子核对核外电子的吸引力; 二是形成稳定结构的倾向。

表 1-1-5 是一些气态原子失去核外不同电子所需的能量 (kJ · mol⁻¹)。

表 1-1-5

	锂	X	Y
失去第一个电子	519	502	580
失去第二个电子	7296	4570	1820
失去第三个电子	11799	6920	2750
失去第四个电子	—	9550	11600

① 通过上述信息和表中的数据进行分析为什么锂原子失去核外第二个电子时所需的能量要远远大于失去第一个电子所需的能量?

② 表中 X 可能为以上 13 种元素中的 _____ (填写字母) 元素。用元素符号表示 X 和 j 形成化合物的化学式 _____。

③ Y 是周期表中 _____ 族元素。

④ 以上 13 种元素中, _____ (填写字母) 元素原子失去核外第一个电子需要的能量最多。

解: (1) ①④ (2) ① 锂原子失去一个电子后锂离子已形成稳定结构, 此时再失去一个电子很困难。② a: Na₂O 和 Na₂O₂ ③ IIIA ④ m

B. 氯化铍分子中被原子的最外层电子数是 8

C. 氢氧化铍的碱性比氢氧化钙的弱

D. 单质铍跟冷水反应产生氢气

9. 今有下列两组单质, 试将每组单质从三个不同角度进行“分类”。每种“分类”都可分别挑选出一种与其他三种单质属于不同的“类”。将挑选出的单质 (写化学符号) 和挑选依据 (写编码) 列在下面相应的表格内。如表 1-1-6 所示:

两组单质为: (I) O₂, F₂, S, N₂;

(II) Fe, Na, Al, Si.

“挑选依据”仅限于以下六种: 被挑选出的单质跟其他三种单质不同, 是由于: (A) 其组成元素不属于金属 (或非金属); (B) 其组成元素不属于周期表中的同一族; (C) 其组成元素不属于周期表中的同一周期; (D) 其组成元素不属于主族 (或副族) 元素; (E) 在常温、常压下呈不同物态; (F) 在常温下遇水能 (或不能) 放出气体。

表 1-1-6

组别	第 I 组	第 II 组
被挑选出的单质 (写化学式)		
挑选依据 (写编码字母)		