

理科学学习

· 3+2 ·

新版

指导丛书

高中 化学

孙生昌 袁云凯 主编
盛松 田天运

天

广西师范大学出版社

理科学学习指导丛书

• 新版 3+2 •

高中化学 100 天

孙生昌 袁云凯
盛 松 田天运 主编

广西师范大学出版社

(桂)新登字 04 号

· 新版 3+2 ·

高中化学 100 天

孙生昌 袁云凯
盛 松 田天运 主编

责任编辑:汤志林

封面设计:杨琳

广西师范大学出版社出版

邮政编码:541001

(广西桂林市中华路 36 号)

广西新华书店发行

广西柳州日报印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:11.875 字数:281 千字

1995 年 3 月第 2 版 1995 年 3 月第 1 次印刷

印数:00001—30000册

ISBN7—5633—1310—9/G·1064

定价:7.80元

前 言

本书严格依据国家教委最近颁发的《全日制中学化学教学大纲》(修订本),紧扣新编全国统编教材,由湖南、广西部分重点中学中长期在高中任教、具有丰富的教学和毕业升学辅导经验的优秀教师、教研人员共同编写的,目的是为当前高中的毕业会考和高考复习工作提供我们的经验和意见,希望能为广大读者在实现预定的教学和奋斗目标过程中提供可行的捷径。

本书按照 3+2 课程设置的教学要求,把中学化学知识分为必修内容和选修内容两部分,其下设的若干章中,又分解成本单元知识结构、知识点辅导、思维方法和技巧、能力训练四个方面内容。知识结构先对本单元的重要内容、应知应会知识点进行系统概述,并通过知识结构网络框架图使读者对有关知识一目了然。知识点辅导的内容主要是突出本单元知识的重点、难点,并对易混淆的概念和应注意的问题等进行分析 and 提示。思维方法和技巧部分是根据本单元内容、特点和知识点间的相互关系,通过典型例题的分析予以揭示,理顺各类题型相应的解题思路、解题方法和技巧。能力训练部分是针对本单元主要内容和知识点、难点而精选的典型配套练习题,供读者通过练习领会和运用有关解题方法和技能技巧。因此,本书的特点是,科学梳理中学化学知识,使之条理化、系统化、易学易记、省时省力;能在帮助读者全面掌握基础化学知识同时,抓

住重点、突破难点,领会知识的内在联系,使读者在准确、牢固、全面掌握基础知识的同时,在运用知识分析和解决实际问题的能力等方面得到全方位的提高。

本书的必修内容和选修内容,是根据 3+2 课程设置的特点和毕业会考及高考的不同要求,为方便读者复习而设置的。与这两部分相应的综合测试题也是供毕业会考和高考不同复习阶段作模拟练习使用的。参考答案附有全书所有训练题和测试题的答案,以便读者在练习时查验使用。为使读者能进一步提高应试能力,明确自己的努力方向和形势的要求,书末还特附对 1993 年及 1994 年全国高考(3+2)化学试题分析,希望能取得抛砖引玉和举一反三的连锁效应。

本书第一版出版以来,得到广大读者的喜爱、关心和帮助。在修订时,我们充分吸取了反馈意见,并充分注意到近两年来 3+2 高考发展的趋向和化学科教育发展的方向,在保留原书优点的同时,调整、补充了部分内容,更新了一部分能力训练题及综合测试题,引入较大量的信息题和能力测试题型,使之与会考、高考要求更贴近,对帮助和指导高中学生的学习和复习深化更具参考和使用价值。

本书的修订版由孙生昌、袁云凯、盛松、田天运主编,参加编写工作的还有陵园梅、翁先进、刘玉晶、吴文斌、吴亚卿、吴先文、吴贤珍、黄寿泉、黄长林、唐厚睦、匡传荣、宋法科、李银秀、杨玉莲、郭昌敏、张源森、谭利卡、陈伯云。

由于我们的水平所限,错漏之处在所难免,恳请广大读者和同仁批评指正。

编 者

目 录

第一部分 必修内容

第一章 卤素

知识结构	(1)
知识点辅导	(1)
思维方法和技巧	(4)
能力训练一	(12)

第二章 摩尔 反应热

知识结构	(18)
知识点辅导	(18)
思维方法和技巧	(20)
能力训练二	(30)

第三章 硫 硫酸

知识结构	(38)
知识点辅导	(38)
思维方法和技巧	(43)
能力训练三	(53)

第四章 碱金属

知识结构	(60)
知识点辅导	(60)
思维方法和技巧	(63)
能力训练四	(69)

第五章 物质结构 元素周期律

知识结构	(77)
知识点辅导	(78)
思维方法和技巧	(84)
能力训练五	(90)
第六章 氮和磷	
知识结构	(98)
知识点辅导	(98)
思维方法和技巧	(102)
能力训练六	(109)
第七章 硅	
知识结构	(115)
知识点辅导	(115)
思维方法和技巧	(120)
能力训练七	(124)
第八章 镁 铝	
知识结构	(129)
知识点辅导	(129)
思维方法和技巧	(134)
能力训练八	(139)
第九章 铁	
知识结构	(144)
知识点辅导	(144)
思维方法和技巧	(147)
能力训练九	(150)
第十章 烃	
知识结构	(157)
知识点辅导	(159)
思维方法和技巧	(162)

能力训练十	(168)
第十一章 烃的衍生物	
知识结构	(174)
知识点辅导	(175)
思维方法和技巧	(179)
能力训练十一	(187)
必修部分综合测试题	
综合测试题(一)	(197)
综合测试题(二)	(206)
综合测试题(三)	(213)

第二部分 选修内容

第十二章 化学反应速度和化学平衡	
知识结构	(222)
知识点辅导	(223)
思维方法和技巧	(229)
能力训练十二	(235)
第十三章 电解质溶液 胶体	
知识结构	(241)
知识点辅导	(241)
思维方法和技巧	(249)
能力训练十三	(256)
第十四章 糖类 蛋白质	
知识结构	(264)
知识点辅导	(264)
思维方法和技巧	(265)
能力训练十四	(268)

选修部分综合测试题

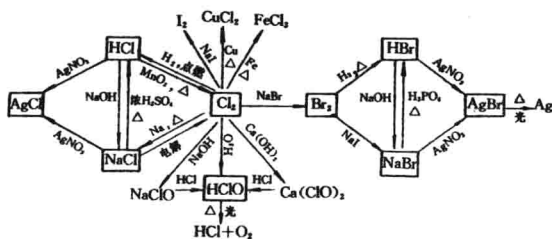
综合测试题(四)	(274)
综合测试题(五)	(285)
综合测试题(六)	(296)
参考答案	(307)
1993 年全国高考(3+2)化学试题分析	(337)
1994 年全国高考(3+2)化学试题分析	(355)

第一部分 必修内容

第一章 卤素

[知识结构]

氯、溴及其重要化合物的相互转化关系



[知识点辅导]

1. 卤族元素

(1) 卤族元素包括氟、氯、溴、碘、砷五种元素，氯是卤素的代表，是学习的重点。

(2) 卤素原子的最外电子层上都是 7 个电子，但电子层数不同。从氟到碘，它们原子的电子层数逐一增加，原子半径也逐渐增大。卤素的性质呈现出明显的递变规律，它们既相似又有差别。

(3) 卤素是比较活泼的非金属元素, 它们的单质都是强氧化剂, 其氧化能力为 $F > Cl > Br > I$ 。氟是非金属性最强的元素, 它与氢气在冷暗处就能剧烈化合而爆炸, 氟遇水发生剧烈反应生成氟化氢和氧气。

2. 氯气

(1) 氯气的分子是由两个氯原子构成的双原子分子。通常情况下, 氯气呈黄绿色, 有剧毒。闻氯气时必须十分小心, 应该用手轻轻地在瓶口扇动, 仅使少量的氯气飘进鼻孔。

(2) 氯气是一种化学性质活泼的非金属元素。氯气与金属钠反应非常剧烈, 放出大量的热和光。灼热的铜丝放进氯气中立即燃烧起来, 产生棕色烟 ($CuCl_2$ 晶体颗粒)。氯气还能跟许多非金属发生剧烈反应, 氯气与氢气的混和气体, 强光照射下发生猛烈爆炸, 瞬间即完成反应。点燃的磷能在氯气中继续燃烧, 产生白色烟雾 (PCl_3 和 PCl_5)。

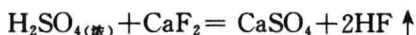
氯气跟水反应时生成次氯酸, 次氯酸是一种强氧化剂, 具有杀菌、漂白作用。由于次氯酸没有次氯酸盐稳定, 工业上常把氯气通入消石灰, 制成漂白粉 [$Ca(ClO)_2$ 与 $CaCl_2$ 混和物]。

(3) 氯气的制取: 实验室用浓盐酸和 MnO_2 反应制取氯气, 用向上排气法收集, 也可用排饱和食盐水收集。余氯必须用碱液吸收。由于浓盐酸具有挥发性, 故制得的 Cl_2 中总含有少量 HCl 气体和水蒸气, 因此, 如要制取纯净、干燥的 Cl_2 , 应该使 Cl_2 依次通过盛有饱和食盐水、浓硫酸的洗气瓶。

3. 卤化氢和氢卤酸

(1) 卤化氢在常温下呈无色气态, 稳定性为: $HF > HCl > HBr > HI$ 。它们都极易溶解于水, 在空气中会形成“白雾”。氟

化氢有剧毒,用于雕刻玻璃。浓硫酸跟萤石在铅皿中反应可制得氟化氢:



卤化氢中最重要的是氯化氢,它有强烈的刺激性,由于氯化氢易溶于水,实验室制取时,用 NaCl 固体和浓 H_2SO_4 共热,而不能用 NaCl 溶液或稀 H_2SO_4 ,多余的 HCl 气体必须用水吸收。

(2) 卤化氢溶于水即成氢卤酸。氢卤酸中最重要的是盐酸。实验室制盐酸时,为了防止倒吸,溶解氯化氢一定要用倒置漏斗,漏斗口边缘罩在液面上(不可沉于液体下)。

4. 卤素及其化合物的检验

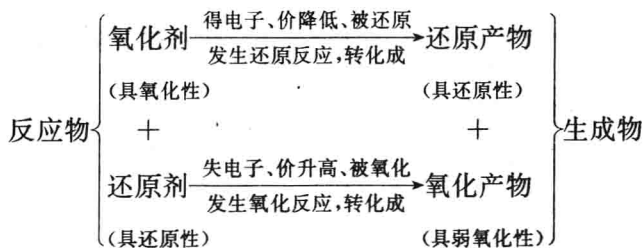
(1) 碘遇淀粉变蓝色,利用这个特性,可以鉴定碘的存在。用润湿的淀粉 KI 试纸可检验 Cl_2 或 Br_2 的存在(看是否变蓝)。

(2) 加入少量 AgNO_3 溶液和稀 HNO_3 ,可检验卤离子的存在。若溶液中有白色沉淀,则有 Cl^- 存在;有浅黄色沉淀,则有 Br^- 存在;有黄色沉淀则有 I^- 存在。

5. 氧化-还原反应

(1) 有关概念:物质失去电子(元素化合价升高)的反应是氧化反应;物质得到电子(元素化合价降低)的反应是还原反应。失去电子的物质(所含元素化合价升高的物质)是还原剂;得到电子的物质(所含元素化合价降低的物质)是氧化剂。氧化反应和还原反应必然同时发生。

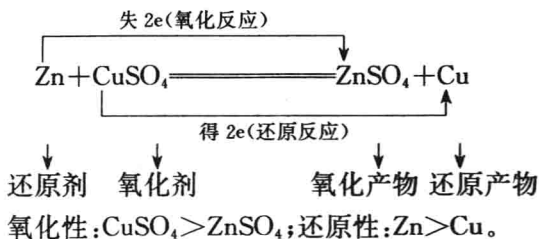
(2) 变化规律



强氧化剂 + 强还原剂 $\xrightarrow{\text{转化为}}$ 弱氧化剂 + 弱还原剂

氧化性比较: 反应物中氧化剂的氧化性强于生成物中氧化产物的氧化性。

还原性比较: 反应物中还原剂的还原性强于生成物中还原产物的还原性。例如:



[思维方法和技巧]

例 1 新制的氯水与久置的氯水在性质上有何不同? 怎样区别盐酸和新制的氯水?

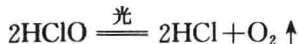
[分析与解答] 由于溶于水的部分氯气与水反应:



因此, 在新制的氯水中含有 Cl_2 , HCl 和 HClO 。其中, HClO 具有强氧化性, 能漂白有色物质, 还能消毒杀菌; Cl_2 能与 KI 起置换反应, 若把氯水滴入 KI 淀粉溶液, 立即出现蓝色; HCl

的存在还使氯水具有酸性,若将紫色石蕊试液滴入氯水,可观察到石蕊试液变为红色,然后又慢慢褪为无色。

但是, HClO 见光易分解:



所以,久置的氯水实质上已慢慢变为稀盐酸了,不再含有 HClO 和 Cl_2 。

鉴别盐酸与新制的氯水,只要将两种溶液分别滴入 KI 淀粉溶液。若溶液显蓝色者,为新制氯水,否则为盐酸。

例 2 有 A, B, C 三种元素,它们的原子都只有 3 个电子层。 A 与 C 形成化合物 AC , A 原子最外电子层只有 1 个电子, B 元素的单质在足量的 C 元素形成的单质中燃烧,生成化合物的分子式为 BC_5 。试推断 A 是①____, B 是②____, C 是③____; B 与 C 化合生成 BC_5 的反应方程式为④____; 用电子式表示 AC 的形成过程⑤____; 氢气在 C 单质中燃烧产生⑥____色火焰,在生成物的水溶液中滴入石蕊试液后显⑦____色。

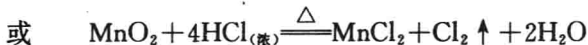
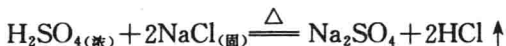
[分析与解答] A, B, C 三元素的原子均有 3 个电子层,可知它们是核电荷数为 11~18 的元素。 A 与 C 化合生成 AC , 且 A 的最外电子层上只有 1 个电子,可知 A 为钠, C 为氯,根据已学过的 Cl_2 的化学性质,不难推知 B 为磷。所以,该题答案为:①钠,②磷,③氯,④ $2\text{P} + 5\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{PCl}_5$,

⑤ $\text{Na} \cdot + \begin{array}{c} \times \times \\ \times \text{Cl} \times \\ \times \times \end{array} \longrightarrow \text{Na}^+ \left[\begin{array}{c} \times \times \\ \times \text{Cl} \\ \times \times \end{array} \right]^-$, ⑥苍白,⑦红。

例 3 现有 KMnO_4 , 浓 H_2SO_4 , NaCl 和 H_2O 。试回答:
(1)写出利用以上物质制取 O_2 , Cl_2 和 HCl 气体的反应方程式;
(2)制取上述三种气体应采用何种装置?(3)应选用哪种干

燥剂来干燥这三种气体？(4)怎样检验这三种气体在集气瓶内已收满？(5)哪种气体的余气需要处理？为什么？怎样处理？

[分析与解答](1) $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$



(2)选择气体发生装置应由反应物的状态和反应条件来确定。制取 O_2 的反应物为固态，且需加热，因此要采用大试管及酒精灯加热来制取，并用排水集气法收集；制取 Cl_2 和 HCl 气体的反应物都是固体和液体，且都要加热，因此，要采用烧瓶、分液漏斗及酒精灯加热，并用向上排空气集气法收集。

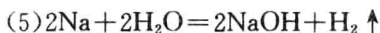
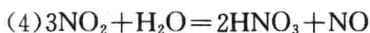
(3)选取干燥剂时，应考虑其不与制取的气体发生化学反应。这三种气体均可用浓 H_2SO_4 或 CaCl_2 作干燥剂，其中 O_2 还可用碱石灰来干燥。

(4) O_2 、 Cl_2 和 HCl 气体分别用带余烬的木条、润湿的 KI 淀粉试纸和润湿的蓝色石蕊试纸在集气瓶口检验(详情略)。

(5) Cl_2 和 HCl 气体的余气需要处理，因它们有毒，会污染空气。一般余氯用 NaOH 溶液吸收，多余的 HCl 气体用水吸收。

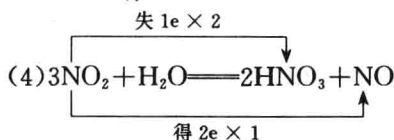
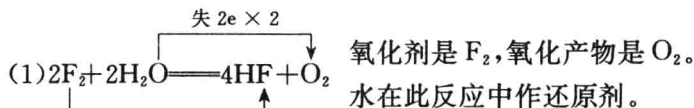
例 4 下列反应中，哪些是氧化-还原反应？若是氧化-还原反应，请标出电子转移的方向与数目，并指出氧化剂与氧化产物，水在各反应中起何作用？





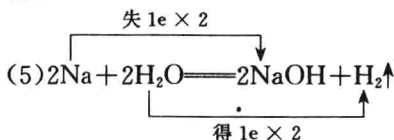
[分析与解答]判断反应是否属氧化-还原反应及确定氧化剂、还原剂、氧化产物和还原产物等,都是依据元素化合价的升降变化来确定的。有关概念及变化规律已在本章[知识结构]部分阐明。

根据化合价的变化可确定(1),(4),(5)为氧化-还原反应,其电子转移的方向和数目表示如下:



氧化剂是 NO_2 (也是还原剂), 氧化产物是 HNO_3 。

水在此反应中既不是氧化剂也不是还原剂, 为一般反应物。



氧化剂是 H_2O , 氧化产物是 NaOH 。

水在(2)和(3)反应中为一般反应物。

例5 下列反应中, A, B, C, D 各代表一种元素。





其中氧化性由强到弱的顺序属正确的是 ()



[分析与解答] 比较物质的氧化性或还原性的相对强弱, 应首先从反应物中找出氧化剂或还原剂, 再在生成物中找出氧化产物或还原产物。在同一反应中, 氧化剂的氧化性必大于氧化产物的氧化性, 还原剂的还原性必大于还原产物的还原性。

由反应式(1)知, 氧化性: $B_2 > A_2$ 。同理由(2), (3), (4)分别可知 $C_2 > A_2$, $C_2 > B_2$, $D_2 > C_2$ 。综合为: $D_2 > C_2 > B_2 > A_2$ 。所以该题答案为(A)。

例 6 把氯气通入浓氨水, 发生下列反应: $3Cl_2 + 8NH_3 = 6NH_4Cl + N_2$, 现将标准状况下 6.72 升密度为 3.17 克/升的氯气通入浓氨水, 实验测得有 2.55 克 NH_3 被氧化, 求逸出的气体的质量与组成(设逸出气体中不含 NH_3)。

[分析与解答] 本题的关键在于搞清 NH_3 与 Cl_2 反应时, 有多少 NH_3 被氧化。

设逸出的气体含 N_2 为 x 克, 消耗 Cl_2 为 y 克。

