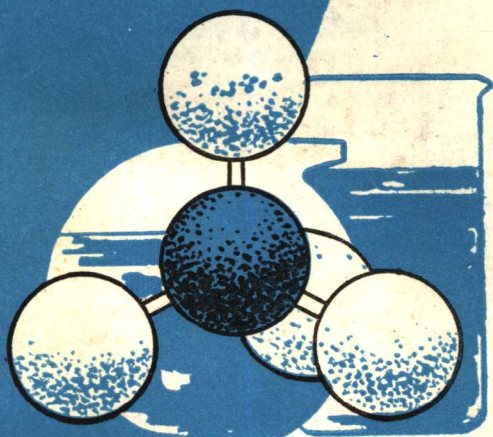


化学题型 *and* 竞赛辅导

陈文荣 朱 珩 汤银龙 张跃东 郑胤飞



4


JIANPING

华东理工大学出版社

化学题型和竞赛辅导

编写 陈文荣 朱 珩
汤银龙 张跃东 郑胤飞

审阅 施其康

华东理工大学出版社

内 容 提 要

本书由具有丰富教学经验、长期担任化学学科竞赛及高考指导工作并得优异成绩的高级教师编写。本书从“命题思路、题型和解题方法”入手,以题型分类,分别从基本概念、基本理论、元素及其化合物、有机化合物、化学实验、化学计算等方面进行辅导,并配以适量的模拟训练。本书注重提高学生基本知识、概念掌握的深度综合运用以及分析与解决问题的能力。全书知识覆盖面广,重点突出,指导精辟,有利于学生熟悉题型,开阔思路进一步强化对竞赛及高考的适应能力。

(沪)新登字 208 号

责任校对 潘红 金峰

化学题型和竞赛辅导

Huaxue Tixing he Jingsai Fudao

陈文荣等

华东理工大学出版社出版

(上海市梅陇路 130 号)

新华书店上海发行所发行

常熟市第三彩印厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 8.375 字数 187 千字

1993 年 10 月第 1 版 1993 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—10000 册

ISBN7-5628-0441-9/G·57 定价 4.00 元

序

在誉为“世纪桥”的世界最长的斜拉桥——杨浦大桥桥畔，有一所与浦东新区共同日新月异、欣欣向荣的上海市建平中学。“崇尚一流、保证优良，建设合格加特色的学校，培养合格加特长的学生。”这是全国教育系统劳动模范特级教师冯恩洪校长响亮的治校名言。在创造“一流环境、一流管理、一流质量、一流师资、一流福利”的目标下，建平中学建设校园文化、充分发展个性等基础教育改革之花盛开，合格加特长的教育目标，使得学生层次普遍提高，教学质量大面积丰收，涌现了一批又一批各具特长的优秀学生。仅在1991~1992年间，建平学生参加区、市级以上各类竞赛获奖达512人次，充分展示了建平中学创办亚洲第一流学校的风采。

在诸多的竞赛获奖中，连续两次荣获“上海市优秀教研组”荣誉称号的化学教研组成绩更为显著。几年来，在他们的辛勤培育下，相当一部分学生展示特长，在各项化学竞赛中取得了优异成绩。如在华东理工大学（原华东化工学院）与上海市教育局共同主办的每年一届的上海市“东华杯”中学生化学竞赛中，连续五年夺得团体优胜，荣获“五连冠”之誉，其中共有26位学生获市级竞赛一等奖，16人获二等奖，11人获三等奖。在上海市奥林匹克化学竞赛中，第22、23届连续两次获上海市团体总分第二名，第24届获上海市团体一等奖，在第23、24届竞赛一等奖的20名获奖选手有6名是建平的学生，其中一人还获“全国化学冬令营”一等奖。在上海市组织的“天原杯”、“石化杯”、“生活中的化学”等竞赛中，建平中学也是名列前茅，成绩显著。通过“合格加特长”的培养，建平中学为高校输送了众多优秀学生，我校历年来已从建平中学选拔了一

批德、智、体全面发展的保送生,还有许多学生,通过高考录取我校。由于中学打下良好的基础,这些学生在高校学习中有潜力、有后劲,有成才意识,能充分发挥积极主动学习的精神,注重“合格加特长”的自我成长,在校表现良好,有的还被我校送往国外大学深造。

翻阅《人民教育》1993年第9期中“跨世纪教育工程——记上海市建平中学整体教育改革”的通讯报道及建平中学化学教研组的经验总结,一个显著的特点显示在我们面前:在学校“合格加特长”的办学模式下,注重学生学习兴趣的培养,是激发学生学习潜力,提高教学质量的关键;充分发挥集体的智慧,发挥教研组的群体作用,“老中青”骨干教师团结协作,形成合力,是日常教学与竞赛辅导取得优异成绩的保证;优化课堂教学,重视德育培养,各年级教师“穿插第二课堂教学”,分别担任竞赛辅导是培养德才兼备的“尖子”人才的方法。

在“创建一流”的目标下,此次建平中学化学教研组的老师们把辅导学生参加竞赛的经验予以总结,整理成册,希望通过总结,不断提高,也希望得到同行们的指教,取长补短,为国家培养更多更好的热爱化学化工的人才。华东理工大学是上海市“东华杯”中学生化学竞赛的主办单位之一,我为建平中学化学教研组能够进行此项工作的总结而高兴,这说明“东华杯”化学竞赛确实为学有所长的学生展露头角创造了条件,也说明参赛学校为竞赛做了大量的组织准备工作,为选拔化学拔尖人才付出了辛勤的劳动。在此,希望此书能为参加化学竞赛及高考的师生助一臂之力,以熟悉题型、开阔思路,提高综合运用及分析、解决问题的能力。

华东理工大学教务长

陈永明 教授

1993年10月

前 言

“东华杯”化学竞赛为高校选拔优秀学生提供了有利的条件,该竞赛是上海市中学生化学竞赛中规模最大的,竞赛题目难度与高考相当。我们在指导学生参加“东华杯”化学竞赛中,摸索了一点经验,取得了一定的成绩。为了帮助和指导中学生适应化学学科的竞赛,熟悉本学科的题型,并提供更多的锻炼机会,提高学生基本知识、概念掌握的深度,综合运用、分析与解决问题的能力,我们依据修订后的全日制中学教学大纲的要求,编写了《化学题型和竞赛辅导》一书。

题型是反映考试内容的一种形式。本书以题型分类,共分五大部分,即选择题、填空题、推断题、计算题题型及综合练习。各题型中又按教学内容分别设有基本概念基本理论、元素及其化合物、有机化合物、化学实验、化学计算等。本书注重对学生的提高训练,题目新颖多样,知识覆盖面广,重点突出,指导精辟,有利于学生了解题型,开阔思路,进一步强化对竞赛及高考适应能力。

参加本书编写的是具有丰富教学经验,长期担任化学学科高考和竞赛指导工作的高级教师及多年从事上海市中学生化学竞赛组织、研究工作的人员。本书第一章中的选择题命题思路、题型和解题方法以及各章节的元素及其化合物、有机化合物和综合练习一由张跃东编写。第一章中的填空题命题思路、题型和解题方法以及各章节基本概念和基本理论和综合练习二由朱珩编写。第一章中的推断题命题思路、题型和解题方法和各章节实验题和综合练习三由陈文荣编写。第一章中的计算题命题思路、题型和解题方法,以及各章节计算题和综

合练习四由汤银龙编写。综合练习五由复旦大学附属中学郑胤飞编写。

本书在编写、出版工作中得到荣获上海市“东华杯”中学生化学竞赛团体优胜“五连冠”的建平中学校长、全国教育系统劳动模范、特级教师冯恩洪同志的大力支持,得到华东理工大学及上海市教育局教研室的大力支持,在此一并致谢!

由于时间紧迫,水平有限,书中如有疏漏和不当之处敬请读者和广大师生指正。

编者

1993年10月

目 录

第一章 命题思路、题型和解题方法	(1)
一、选择题命题思路、题型和解题方法	(1)
二、填空题命题思路、题型和解题方法	(8)
三、推断题命题思路、题型和解题方法	(15)
四、计算题命题思路、题型和解题方法	(22)
第二章 选择题辅导和训练	(33)
一、基本概念 基本理论	(33)
二、元素及其化合物	(44)
三、有机化合物	(53)
四、化学实验	(61)
五、化学计算	(72)
第三章 填空题辅导和训练	(81)
一、基本概念 基本理论	(81)
二、元素及其化合物	(88)
三、有机化合物	(96)
四、化学实验	(107)
五、化学计算	(113)
第四章 推断题辅导和训练	(120)
一、基本概念 基本理论	(120)
二、元素及其化合物	(125)
三、有机化合物	(131)
四、化学实验	(137)
第五章 计算题辅导和训练	(143)
一、计算题解题技巧	(143)

二、计算题训练	(166)
第六章 综合训练	(174)
综合练习一	(174)
综合练习二	(186)
综合练习三	(197)
综合练习四	(208)
综合练习五	(218)
参考答案	(232)

第一章 命题思路、题型和解题方法

一 选择题命题思路、题型和解题方法

(一) 选择题命题思路

选择题是标准化命题的主要形式之一,它与其它题型比较,具有概念性强,运算和论证少,阅读量大,知识覆盖面广,逻辑严密,各选项又有一定的干扰迷惑性等特点。它能较好地克服经验命题量少和知识面窄的缺点,做为书面考试,它不仅能全面地检查学生对基本概念和基本规律掌握的熟练程度及分析判断能力,还可以减少考试成绩的偶然性。因此它最适用于大规模的筛选考试(如会考、高考、化学竞赛初选拔考试等),也适用于自学考试和教学的阶段性考试。

在拟制选择题时所提供的若干备选答案,无论正误,往往出于某种考虑。尤其是错误答案或似是而非,或不易察觉,需考生经过仔细思考才能给予否定。总之,设置的每组答案要构思灵活巧妙,具有迷惑性。

(二) 选择题的题型

选择题的题型很多,但其基本结构都由两部分组成:题干和备选答案。题干是选择题的主体部分,提供题目的已知条件或解题背景。备选答案一般由四项~五项组成。

化学选择题按题干和选项的形式划分,通常有以下七种类型。

1. 最佳答案选择题

在这种类型的选择题中,一般每题设四个选项,但其中只有一个选项是正确答案或最合适的答案,其余答案均为干扰迷惑答案。

[例1]将 BaCl_2 溶液加入某溶液中,生成了白色沉淀,再加入稀 HNO_3 后沉淀不消失。由此可以判断某溶液中一定含有的物质是()。

(A) Na_2SO_4

(B) Na_2CO_3

(C) AgNO_3

(D) 不能确定

答案:(D)。

2. 多解选择题

这种类型的选择题往往有 2~3 个正确答案,其余均为干扰迷惑答案。

[例2]当过量的 Na_2O_2 溶于 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液时()。

(A) 只发生氧化还原反应 (B) 放出氧气

(C) 产生白色沉淀 (D) 最后得到 NaOH 溶液

答案:(B)和(C)。(A)和(D)为干扰迷惑答案。

3. 组合选择题

这种选择题的一般形式是先写出要提问的问题,然后给出若干个正确或不正确的答案,最后将这些答案组合成 4~5 项,在回答问题时选择出唯一正确的一项。

[例3]在实验室做下列实验时需用水浴加热的一组是()。

①石油分馏 ②制溴苯 ③制硝基苯 ④制乙酸乙酯 ⑤测定 KNO_3 溶解度 ⑥制取酚醛树脂

(A) ①③④⑥

(B) ②③⑤⑥

(C) ③⑤⑥

(D) ①②③④⑤⑥

答案:(C)。根据题目的提问方式,应选择(C)。

4. 配伍选择题

配伍选择题的基本特征是将 4~5 个相互关连或完全无关的问题编成一组(I~V),另一组是与前组问题数目相同或不不同的答案(A~E)。回答时从给出答案中选择出一个与前组某问题最相适应的答案,每个答案可以只选用一次,也可以选用多次或不选。

- [例 4](A)无现象 (B)只发生了置换反应
(C)冒白烟 (D)有升华现象
(E)产生白色沉淀 (F)有气泡产生

I. 将 CO_2 气体通入 NaAlO_2 溶液中()

II. 将盐酸加入 NaOH 溶液中()

III. 氯化氢和氨气相混和()

IV. 将金属钠放入 NaHCO_3 溶液中()

V. 在烧杯中用酒精灯加热碘的晶体()

答案: I—(E)、II—(A)、III—(C)、IV—(F)、V—(D)。

5. 相关选择题

相关选择题的基本特征是由左、右两栏组成,左栏中有一项跟右栏中的四项叙述相关,把该项的标号和右栏中跟它不相关的那一项编号填在空格里。

[例 5]本题由左、右两栏组成,左栏中有一项跟右栏中的四项叙述相关,把这一项的标号和右栏中跟它不相关的那一项叙述的编号填在空格里。

左 栏

右 栏

(A)环己烷

①能使酸性 KMnO_4 溶液褪色

(B)苯

②属于芳香烃

(C)甲苯

③燃烧时发生带浓烟的火焰

④用镍作催化剂能跟氢气起加成反应

⑤能和溴水发生加成反应使溴水褪色

左() 右()

答案:左(C) 右(⑤)。

6. 因果选择题

这类选择题给出前句和后句两句论断,在解题时不仅要判断两句各自的论断的正误,还要进一步判断它们是否有因果关系,回答的方式规定如下:

①前句和后句的论断都正确,两者有因果关系,答做 A。

②前句和后句的论断都正确,两者无因果关系,答做 B。

③前句论断正确,后句论断错误,答做 C。

④前句论断错误,后句论断正确,答做 D。

⑤前、后两句内容均错误,答做 E。

编制题目时,拟出的前句和后句都有若干组构成一题,这种形式正好发挥了选择题的灵活性。考查内容的范围根据编者的意愿可涉及很广。

[例 6] I. 浓盐酸中的 Cl^- 可以被氧化而得到 Cl_2 。

MnO_2 、 KMnO_4 等氧化剂和浓盐酸反应制取 Cl_2 。()

Ⅰ. H_2S 气体具有还原性。

实验室里由 FeS 和浓 H_2SO_4 反应制取 H_2S 。()

Ⅱ. 硫元素的化合价有多种,既有高价,又有低价。

H_2S 、 S 、 SO_2 、 H_2SO_4 它们都具有氧化性。()

Ⅲ. SO_2 既有氧化性,又有还原性。

实验室制 SO_2 气体时能使用浓 H_2SO_4 。()

Ⅳ. NaHSO_4 和 NaHCO_3 的水溶液都呈酸性。

NaHSO_4 、 NaHCO_3 都属于酸式盐。()

答案: I — (A)、Ⅰ — (C)、Ⅱ — (B)、Ⅲ — (B)、Ⅳ — (D)

7. 填空选择题

填空题的空白处填备选答案中合适答案的编号,有的题目也可以编得复杂些,能进行综合考查。

[例 7]在下列各组化合物中选出正确的答案,将它们的编号填入空括内。

能用溴水鉴别的是_____;能用 KMnO_4 溶液鉴别的是_____;能用银氨溶液鉴别的是_____。

(A)甲苯和二甲苯 (B)苯酚和甲苯

(C)氯乙烯和氯乙烷

(D) $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

(E) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ 和 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$

答案:(B)、(C);(C)、(D);(D)。

(三) 选择题的解答方法

由于选择题多为在已经给定的答案中找出正确答案,因而其解题方法具有某些特殊性,可分为下列几种。

1. 直接法

根据题目内容和要求,从已知条件直接推论或计算出答案,然后再与题目所给定的若干答案对照,相同者的编号即为正确答案。

[例 8]已知天然存在的溴元素由 ^{79}Br 和 ^{81}Br 组成,溴的平均原子量为 79.9,则 ^{79}Br 的原子百分组成是()。

(A)55% (B)50% (C)45% (D)40%

分析:①根据平均原子量 A 和各同位素原子百分组成关系:

$$A = M_a \cdot x\% + M_b(1 - x\%)$$

式中 M_a 、 M_b 分别为两种同位素的质量数,将有关数据代入关系式: $79.9 = 79 \times x\% + 81(1 - x\%)$

得: $x = 55\%$

②所得 x 值与题目所备选答案 A 相同。

答案:(A)。

此题也可以不必计算,直接观察而得答案(A)。方法是:79和81各半得平均原子量80,现平均原子量为79.9,说明 ^{79}Br 占 $\frac{1}{2}$ 多,四个备选答案中只有(A)大于50%,即为正确答案。

2. 逆推法

选择题与其它类型题目在形式上的最大区别在于它已经提供了正确答案,因此常可从答案出发,将备选答案代入,如不矛盾,此答案即为正确答案。

[例9]还原某金属氧化物得到金属单质M的重量减少了50.5%,如果这种金属的原子量为55,原来的氧化物的分子式是()。

(A)MO (B)MO₂ (C)M₂O₃ (D)M₂O₇

分析:在解答此题时可以用直接法,但用逆推法会简捷些。根据题意,氧化物中含氧量为50.5%,即氧化物中金属和氧两元素的质量比约为1:1。已知该金属的原子量为55,氧原子量为16,不难得出氧化物中氧原子数必多于金属原子数,若将M₂O₇代入,其中金属和氧两元素质量比为:2×55:7×16=110:112,符合题意,显然正确答案为(D)。

答案:(D)。

3. 筛选法

根据题目所给的条件和提出的问题,将不合理的答案逐个排除,剩下的就是正确答案。

[例10]下列各组离子中,因发生氧化还原反应而不能在溶液中大量共有的是()。

(A) Fe^{3+} 、 K^{+} 、 Cl^{-} 、 S^{2-} (B) Ba^{2+} 、 Na^{+} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-}

(C) Ag^{+} 、 K^{+} 、 Br^{-} 、 NO_3^{-} (D) Fe^{2+} 、 NO_3^{-} 、 K^{+} 、 H^{+}

分析：(A)中的离子不能大量共存，且 Fe^{3+} 和 S^{2-} 发生了如下氧化还原反应：



生成的 Fe^{2+} 还可以跟多余的 S^{2-} 生成 FeS 沉淀。

(B)中 Ba^{2+} 和 SO_4^{2-} 可生成 BaSO_4 沉淀而不能共存，但上述反应属复分解反应。

(C)中 Ag^{+} 和 Br^{-} 可生成 AgBr 沉淀而不能共存，但 Ag^{+} 和 Br^{-} 反应也属于复分解反应。

(D)中 Fe^{2+} 、 NO_3^{-} 、 H^{+} 三者可反应生成 Fe^{3+} 和 NO 气体，反应方程式如下：



答案：(A)和(D)。

例 9 也可以用筛选法处理，已知氧化物中金属和氧两元素的质量比约为 1 : 1，备选答案(A) MO 显然不合题意。备选答案(B) MO_2 ， $55 : 16 \times 2 = 55 : 32$ 也不合题意。备选答案(C) M_2O_5 ， $2 \times 55 : 5 \times 16 = 110 : 80$ 也不合题意。备选答案(D) M_2O_7 ， $2 \times 55 : 7 \times 16 = 110 : 112$ 符合题意。

4. 分析法：

对于一些较复杂而不易直接判断出正确答案的选择题，就要进行细致的分析。

[例 11] 在可逆反应 $m\text{A}(\text{气}) + n\text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons p\text{C}(\text{气}) + q\text{D}(\text{气})$ 中， m 、 n 、 p 、 q 分别为系数，图 1—1 为处于平衡状态时各混合气体中 C 的百分浓度随温度、压强的变化曲线，其中：

①正反应是放热反应的有()

②正反应是吸热反应的有()

③ $m+n > p+q$ 的有()

④ $m+n < p+q$ 的有()

⑤ $m+n = p+q$ 的有()

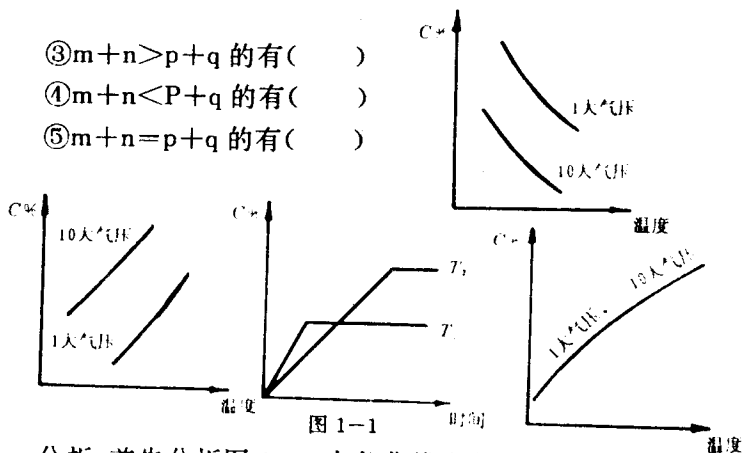


图 1-1

分析:首先分析图 1-1 中各曲线含义,(A)当温度升高时,C%下降,表明正反应是放热反应。当压强增大时 C%下降,表示正反应是物质的量增大即 $m+n < p+q$ 。(B)当温度升高时,C%增大,表明正反应是吸热反应。当压强增大时 C%增大,表明正反应是物质的量减少即 $m+n > p+q$ 。(C) T_1 达到平衡的需时间比 T_2 达到平衡的所需时间短,即 T_1 温度大于 T_2 温度,当温度升高,C%下降,表明正反应是放热反应。(D)当温度升高时,C%增大,表明正反应是吸热反应。当压强变化时,C%不变,表明反应前后物质的量相等即 $m+n = p+q$ 。

根据以上分析,得出

答案:①A、C;②B、D;③B;④A;⑤D。

二. 填空题命题思路、题型和解题方法

(一) 填空题命题思路

填空题是一种古老又充满活力的题型。从初入学堂的小学生直到进行论文答辩的大学生,都要解答一道道的填空题,