

'99
全国普通高考

根据新教材、新大纲、新说明编写

最新高考命题趋向 考点精要及解题技巧

(化学)

北京理工大学出版社

主编 孙永胜(特级教师)

审定 高考命题研究组

之路

’99 最新高考命题趋向、
考点精要及解题技巧

化 学

孙永胜 主编

北京理工大学出版社

内 容 提 要

为正确引导广大师生进行高考总复习,我们组织了北京市及部分全国知名重点中学的一批特高级教师编写了本丛书,作者是长期从事命题、阅卷工作,并多年工作在高考指导第一线,具有丰富教学及应试经验的特级和高级教师,不少是北京市、海淀区学科带头人。该书严格按照国家教育部考试中心最新颁布的各科《考试说明》编写,不脱离教材,又高于教材,并融合了1999年高考新动态,内容丰富,覆盖面广,对学生备考有很大帮助。

图书在版编目(CIP)数据

'99最新高考命题趋向、考点精要及解题技巧:化学/孙永胜主编.—北京:北京理工大学出版社,1998.10(1998.11重印)

ISBN 7-81045-454-4

I. '99… II. 孙… III. 化学课—高中—学习参考资料 IV. G633

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第23450号

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区白石桥路7号)

(邮政编码100081)

各地新华书店经售

北京房山先锋印刷厂印刷

787毫米×1092毫米 16开本 13印张 400千字

1998年10月第1版 1998年11月第4次印刷

印数:18001—23000册 定价:14.80元

※ 图书印装有误,可随时与我社退换 ※

出版说明

本丛书是 1999 届考生所用新教材、新大纲的配套复习用书。

长期以来,我们感到:在总复习阶段,考生迫切需要有一套既能夯实基础、以不变应万变;又能在基础上有所拔高,掌握解题技巧及提高应试能力;同时还能与高考新形势、新变化、新理论保持同步的参考书籍。为此,我们特组织了北京市及全国知名重点中学著名特级教师、大学教授共同编写了《最新高考命题趋向、考点精要及解题技巧》丛书。该丛书具有以下特点:

1. 该书立足于 1998 年秋季最新使用的《全日制普通高级中学教学大纲》和《考试说明》的新精神,遵照国家教育部关于加强中小学生素质教育的有关规定,融合 1999 年高考命题的新特点,在总结和吸收众多成功指导高考复习的经验基础上编写而成;

2. 该书紧紧抓住高考各科能力要点和知识点,做到突出重点、解决难点,帮助考生了解、掌握一个科学合理的知识网络,既便于贮存,又便于提取应用;

3. 该书在深刻分析近年来(1990—1998)高考命题特征的基础上,总结出命题的趋势和方向,并能结合大量的、典型的、新颖的例析,拓宽解题思路,总结解题技巧和方法,使考生真正做到融会贯通、举一反三;

4. 该书针对考生在高考中经常出现的典型错误给予具体指导,帮助考生在查缺补漏的同时,巩固已有的知识,避免许多考生在总复习时经常走的弯路和回头路;

5. 该书不搞“题海战术”,不以繁杂的习题充斥内容,而全部是编者群体智慧、心得体会的汇总,这些智慧来源有四:一是编者长期的教学实践;二是全国各大名报名刊的优秀作品;三是各地教研会、经验交流会的一流成果;四是专家对高考命题不断深入研究的结晶。

总之,该书既注重基础知识的强化、把关,又重视应试能力的培养、提高;既注意到知识的系统性、条理性,又有重点、难点的把握和突破;既有基本方法的总结强化,又有综合解题技巧的训练提高。因而它含金量高,考生在总复习时采用必定在有限时间内获得最佳的复习效果。

国家教育部考试中心主任杨学为指出:高考注重能力,必须有考生的复习以及中学的教学相配合。希望该书有助于改进考生的复习和中学的教学,有助于克服在高考复习中长期存在的死记硬背与题海战术,使考生切实体味到怎样从“知识型”向“能力型”转变,从“苦读型”到“巧读型”转变。

需要说明的是,为照顾广大考生的实际购买能力,使他们能在相同价位、相同篇幅内能汲取到比其它书籍更多的营养,本书采用了小五号字和紧缩式排版,如有阅读上的不便,请谅解。

虽然在编写过程中,本着对考生认真负责的态度,章章推敲、节节细审、点点把关,力求能够帮助考生提高应试能力及解题技巧、方法,但书中也难免有疏忽和纰漏之处,恳请广大读者和有关专家不吝指正,读者对本书如有意见、建议和要求,请来信寄至:(100080)北京大学燕园教育培训中心 1502 室 天骄之路丛书编委会收。电话:(010)62750868。相信您一定会得到满意的答复。

本丛书在编写过程中,得到了各参编学校及北京理工大学出版社有关领导的大力支持,丛书的统稿及审校工作得到了北京大学有关专家教授的协助和热情支持,在此一并谨致谢忱。

编者

1998 年 10 月于北京大学燕园

目 录

第一部分	高考化学命题走向及复习对策·····	(1)
第二部分	化学基本概念·····	(37)
第三部分	化学基础理论·····	(67)
第四部分	元素及其化合物·····	(92)
第五部分	有机化学·····	(117)
第六部分	化学计算·····	(147)
第七部分	化学实验·····	(173)

第一部分 高考化学命题走向及复习对策

〔命题阐释〕

近几年高考化学试题充分体现了《考试说明》的各项要求。考查知识范围未超出《教学大纲》和《考试说明》，并坚持“两个有利”的命题原则。试题不偏不怪，知识覆盖面广而又重点突出；基础和有机能力考查相结合更重能力考查，难易适中突出选拔功能。保持了较好的连续性和稳定性。试题“稳中有变，变有新意，变得有理，更趋于科学规范”，深受广大师生的欢迎。试题发展变化的几个特点如下：

（一）I 卷和 II 卷的功能更加明确

近几年高考试题 I 卷以容易、中等难度为主，对中学内容覆盖面大，以考查基础知识为主，学生得分相对较易，显然多数是送分题。

与 I 卷不同，II 卷以主观题型为主，难度比较大，注意了基础知识与能力的有机结合，能很好地拉开考生成绩档次，充分体现了高考试题的选拔功能。

关于 I 卷偏易，II 卷又较难的情况，不少教师曾作过分析和估计，认为会考后的高考会进行调整，即 I 卷难度要加大，整个试卷难度会提高，从近两年高考看，这种估计是没有根据的，或者说是估计错误。据编者从“全国高考评价会”了解，这种命题思路还要坚持下去，因这样能提高全卷平均分数，有利于控制试卷整体难度，更好地体现“两个有利”，尤其是有利于中学教学实际，受到了广大师生的拥护。

对高考试卷的这种情况，我们在教学中采取的对策是：“狠抓基础，更重能力。保住 I 卷不丢分，保证 II 卷少失分”的教学思路。

（二）试卷长度（试题总量）适宜

近几年高考试题的试卷长度比较适宜，大约有 50% 左右的考生能在限定时间内答完全卷。这样可以使中等以上程度的考生有时间思考问题和解决问题，能使考生的实际水平得到充分地发挥。

据高考命题专家讲，有 40% 以上考生能答完全卷就符合要求。看来，试卷长度还会保持现在的情况。所以，复习时要注意定时训练，提高学生答题速度，以适应高考命题的改革和发展。

（三）试题起点高，落点低

近几年高考试题一直是紧靠中学教学内容，非常重视对基础知识和基本技能的考查，除少数信息给予题外，绝大多数是教材内容的变异（少数现成知识）。无论易题还是难题，都有较高的区分度，达到了高考命题，注重双基，更重能力考查的目的。特别那些起点高的试题仍很好地考查了学生掌握“双基”的情况，能力来源于基础又高于基础，如果学生没有扎实基础知识，想拿到高分是根本不可能的。

（四）信息给予题有了适当的比例

“信息给予题”一直倍受命题人的青睐，它也深受广大师生的欢迎，因为信息给予题的确是公平考查学生能力的好题型，为高校选拔优秀新生立下了“汗马功劳”；同时也为中学化学教学能力培养起到了良好的导向作用。近几年高考题中信息给予题呈逐年递增趋势，1995 年有所下降，1996 年、1997 年、1998 年又有所回升，详见下表：

年份	1992 年	1993 年	1994 年	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年
题数	6	10	11	7	8	8	8
分数	34	53	63	34	35	49	41
百分比	22.7%	35.3%	42%	22.7%	23%	32%	27%

由此可见,信息给予题已在高考中占有较适宜的比例。

关于如何处理和解答“信息给予题”,曾有不少人作过评论,特别对那种脱离学生学习实际,盲目追求所谓“信息给予题”,违背高考命题意图的一些做法进行过深刻地评析。大量事实也表明,那种叫学生死记硬背所谓“信息给予题”类型,死记硬背解答“信息给予题”方法等做法,的确是高消耗,低效能,甚至劳而无功。同时启示我们:只有靠平时教学中打好扎实的基础,具备牢固的“双基”知识后,再结合学生学习实际,适当而有针对性地精选“信息给予题”进行训练,训练中注意培养学生思维能力,尤其是临场自学能力,才能达到逐步适应和熟练掌握解答好此类题目的目的。

(五)重点知识年年必考,“旧题翻新”命题技艺高

因教材暂时没变,旧大纲也只有很小的调整,又有《考试说明》限定了考试范围,所以,每年的高考试题中,一些重点知识年年必考,自然而然形成了很多“高考热点”。某些知识“重现率”几乎百分之百。当然,试题重现不是机械重复,而是常考常新,重试不俗(不否认个别题几乎相同),给人以似曾相识而又有新巧陌生之感。如1998年高考第17题:

【例1】下列反应的离子方程式正确的是

- (A)次氯酸钙溶液中通入过量二氧化碳 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$
 (B)硫酸亚铁溶液中加过氧化氢溶液 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
 (C)用氨水吸收少量二氧化硫 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HSO}_3^-$
 (D)硝酸铁溶液中加过量氨水 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$

答案为D。又如1997年高考第12题:

【例2】下列反应的离子方程式正确的是

- (A)氨气通入醋酸溶液中 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 = \text{CH}_3\text{COONH}_4$
 (B)澄清的石灰水跟盐酸反应 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
 (C)碳酸钡溶于醋酸 $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
 (D)金属钠跟水反应 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

答案为B、D。

从以上我们可以看出,离子方程式是每年高考必考的热点,考生在总复习时,一定要将该知识点学精、学透,这样在高考中才能胸有成竹。再如1997年高考第9题:

【例3】下列各组离子,在强碱性溶液中可以大量共存的是

- (A) I^- AlO_2^- Cl^- S^{2-} (B) Na^+ K^+ NH_4^+ Ba^{2+}
 (C) Br^- S^{2-} Cl^- CO_3^{2-} (D) SO_3^{2-} NO_3^- SO_4^{2-} HCO_3^-

分析与解答 (A) I^- 、 AlO_2^- 、 Cl^- 、 S^{2-} 、 OH^- 彼此之间不发生反应,可以大量共存。(B) Na^+ 、 K^+ 、 NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 OH^- ,因 NH_4^+ 与 OH^- 反应,故这组离子不能大量共存。(C) Br^- 、 S^{2-} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 OH^- 彼此之间不发生反应,可以大量共存。(D) SO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 OH^- ,因 HCO_3^- 与 OH^- 反应,故这组离子不能大量共存。

评述 本题属于理解层次的中等难度题,是历届高考化学试题中的常见题(传统题),是考查的重点知识点。本题涉及的知识面比较广,意在通过大量离子是否能在溶液中共存,来考查考生对一些常见的阴、阳离子性质的掌握情况,并对联想、迁移、组合等思维能力进行了较深入的考查。有关离子组能否大量共存的题年年考,年年区分度都比较好,希望能引起大家的重视,要认真总结规律。

水溶液中大量存在的微粒	能共存	不能共存的主要原因			
		生成沉淀	生成气体	生成弱电解质	发生氧化-还原反应
Na^+ 、 Br_2 、 I^- 、 K^+					✓
NH_4^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 OH^-			✓		
Cl^- 、 S^{2-} 、 Na^+ 、 Pb^{2+}		✓			
S^{2-} 、 Na^+ 、 HS^- 、 Cl^-	✓				

水溶液中大量存在的微粒	能共存	不能共存的主要原因			
		生成沉淀	生成气体	生成弱电解质	发生氧化-还原反应
$\text{Fe}^{2+}, \text{Cl}_2, \text{H}^+, \text{SO}_4^{2-}$					√
$\text{Ba}^{2+}, \text{Cl}^-, \text{S}^{2-}, \text{SO}_4^{2-}$		√			
$\text{K}^+, \text{Ag}^+, \text{Br}^-, \text{NO}_3^-$		√			
$\text{Cu}^{2+}, \text{NH}_4^+, \text{S}^{2-}, \text{SO}_4^{2-}$		√			
$\text{Mg}^{2+}, \text{H}^+, \text{Cl}^-, \text{SO}_4^{2-}$	√				
$\text{H}^+, \text{CO}_3^{2-}, \text{NO}_3^-, \text{Cl}^-$			√		
$\text{K}^+, \text{Al}^{3+}, \text{OH}^-, \text{SO}_4^{2-}$		√			
$\text{Fe}^{3+}, \text{Cu}^{2+}, \text{Cl}^-, \text{SO}_4^{2-}$	√				
$\text{H}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{S}^{2-}, \text{Na}^+$			√	√	
$\text{Al}^{3+}, \text{K}^+, \text{AlO}_2^-, \text{SO}_4^{2-}$		√			
$\text{Fe}^{3+}, \text{Ba}^{2+}, \text{NO}_2^-, \text{Cl}^-$	√				
$\text{Cu}^{2+}, \text{Zn}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}, \text{NO}_3^-$	√				
$\text{Na}^+, \text{AlO}_2^-, \text{K}^-, \text{OH}^-$	√				
$\text{Na}^+, \text{Ca}^{2+}, \text{HCO}_3^-, \text{H}^-$			√		
$\text{H}^+, \text{Fe}^{3+}, \text{NO}_3^-, \text{S}^{2-}$		√			√
$\text{Zn}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}, \text{H}^+, \text{NH}_4^+$	√				
$\text{Ba}^{2+}, \text{Cl}^-, \text{Al}^{3+}, \text{OH}^-$		√			
$\text{H}^+, \text{Al}^{3+}, \text{NO}_3^-, \text{SO}_4^{2-}$	√				
$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-, \text{Na}^+, \text{H}^+, \text{Cl}^-$				√	
$\text{Cl}^-, \text{Br}^-, \text{Ca}^{2+}, \text{H}^+$	√				
$\text{Cl}^-, \text{Br}^-, \text{Ca}^{2+}, \text{H}^+$	√				
$\text{Cl}^-, \text{OH}^-, \text{K}^+, \text{Cu}^{2+}$		√			
$\text{OH}^-, \text{Na}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{K}^+$	√				

认真分析和研究这些“高考热点”，可使复习针对性更强，重点更突出，效率更高。

(六) 试题难易相间，层次分明，布局合理

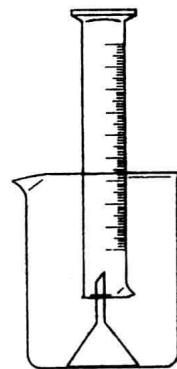
近几年高考试题设计得层次性更为科学，改变了以往多数是由易到难的模式。这种设置形式可使难点分散，因而使学生能正常发挥应有的水平。通过试卷分析表明，这种设计还提高了整个试卷对学生的区分度，使考生成绩档次更分明，选拔更有效。

由此看来，今后的高考还会坚持这种命题方式。

(七) 着重学科能力考查

近两年高考试题有意识地按各能力要求设置了一些非常巧妙灵活的题目，能充分体现考查化学学科能力。如，每年都有占一定比例的优秀试题，充分考查了学生思维能力，特别是考查了学生自己总结规律，并能熟练运用规律的能力；同时，这些大家一致公认的优秀试题，还对调整试卷的整体难度，为高校选拔最优秀新生起了决定性作用。如1998年高考第27题：

【例4】测量一定质量的铝锌合金与强酸溶液反应产生的氢气的体积，可以求得合金中铝和锌的质量分数。现有下列实验用品：中学化学实验常用仪器、800ml烧杯、100ml量筒、短颈玻璃漏斗、铜网、铝锌合金样品、浓盐酸（密度 $1.19\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ）、水。按图示装置进行实验，回答下列问题。（设合金样品全部反应，产生的气体不超过100mL。）



图中铁架台和铁夹没有画出

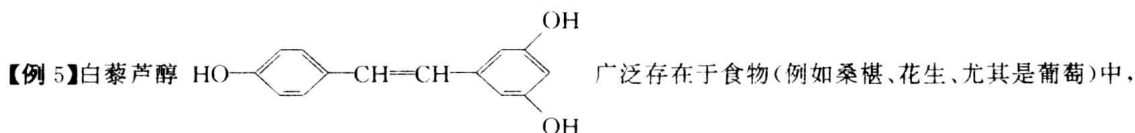
(1) 补充下列实验步骤，直到反应开始进行（铁架台和铁夹的安装可省略）：

① 将称量后的合金样品用铜网小心包裹好，放在800mL烧杯底部，把短颈漏斗倒扣在样品上面。

(2) 合金样品用铜网包裹的目的是：

分析与解答 从例4可以看出,近两年高考化学实验题设置得也相当精彩,能综合考查化学原理、元素化合物性质、化学概念与实验的结合,实验操作技能、实验方法和实验设计的技巧等,多数试题使那些认真做实验的学生得到较高分数,引导师生重视化学实验的实际操作,以鼓励学校开好实验课,促进了实验教学的改革。

今后高考实验题不会太难,因目前多数学校实验条件还不够好。所以,不会脱离学生的实际出偏难题,但更有利于那些做过实验的且有实际操作经验的考生将是必然的发展趋势,将是把化学理论、反应原理与实验操作结合起来,把对实验现象的观察能力与思维能力结合起来,把定性分析与定量判断结合起来,因此,教学中要在这些方面有足够的重视。再看1998年高考第25题:



它可能具有抗癌性。能够跟1mol该化合物起反应的 Br_2 或 H_2 的最大用量分别是

- (A)1 mol, 1 mol (B)3.5 mol, 7 mol (C)3.5 mol, 6 mol (D)6 mol, 7 mol

答案为D。

近几年有机化学试题难度较大,大都是以“信息给予题”的形式出现,向与大学学习有密切联系的相关内容倾斜,由于多数是新科技成果,新信息,学生陌生度大,得分率一般较低。但能充分考查学生的各种学习能力,多数试题的区分度也比较高,所以今后高考有机题可能还是这种思路。

【例6】下面是四种盐在不同温度下的溶解度(g/100g H_2O)

	NaNO_3	KNO_3	NaCl	KCl
10℃	80.5	20.9	35.7	31.0
100℃	175	246	39.1	56.6

(计算时假定:①盐类共存时不影响各自的溶解度;②过滤晶体时,溶剂损耗忽略不计。)

(1)取23.4g NaCl 和40.4g KNO_3 ,加70.0g H_2O ,加热溶解。在100℃时蒸发掉50.0g H_2O ,维持该温度,过滤析出晶体,计算所得晶体的质量($m_{\text{高温}}$)。

将滤液冷却至10℃,待充分结晶后,过滤。计算所得晶体的质量($m_{\text{低温}}$)。

(2)另取34.0g NaNO_3 和29.8g KCl ,同样进行如上实验。10℃时析出的晶体是_____ (写化学式)。100℃和10℃得到的晶体质量($m'_{\text{高温}}$ 和 $m'_{\text{低温}}$)分别是多少?

答案为(1) $m_{\text{高温}}=15.6\text{g}$ $m_{\text{低温}}=36.9\text{g}$; (2) $m'_{\text{高温}}=m_{\text{高温}}=15.6\text{g}$ $m'_{\text{低温}}=m_{\text{低温}}=36.9\text{g}$ 。

这是1998年高考第35题。从该题可以看出,近年来化学计算题的设置有了突破性的进展,特别是最后的大计算题难度有所下降。但“化学味”更浓,计算与化学概念联系更为密切,突出了化学学科的特点。同时表明,高考化学题中难题的配制并非靠最后两道计算题。

计算题的命题趋势将是“分散难点,紧靠概念,巧解巧算,灵活多变,更加科学,评分更严。”

〔解题技巧〕

每年一次的全国高考是一种选拔性考试。在高考中要取得好成绩,除了需要掌握扎实的基础知识外,还需要讲究策略,注意方法,运用技巧。

(一)按照顺序解题

化学试卷发下后,先按要求在指定位置上填上准考证号、姓名等,再略花三、五分钟浏览一下试卷的长度、题型以及题数,但尽量不去想这份卷子的难易,然后马上投入到答题中去。命题人员对题目的安排一般是先易后难,因此可循序答题。但碰到个别难题或解题程序繁琐而又分数不多的题目,实在无法解决时则不应被缠住,此时应将其撂下。避免耽误时间,影响信心。

(二)认真审清题意

审题时不能急于求成,马虎草率,必须理解题意,注意题目中关键的字、词、句。

【例 7】在某无色透明的酸性溶液中能大量共存的离子组是()

- (A) Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 Cl^- (B) Na^+ 、 K^+ 、 AlO_2^- 、 NO_3^-
(C) Na^+ 、 K^+ 、 MnO_4^- 、 SO_4^{2-} (D) K^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-

有些考生不注意题干上“无色”两字而选了(A)和(C),结果不得分。

从历届学生考试情况来看,审题常见错误有:一是不看全题,断章取义。部分同学喜欢看一段做一段,做到后半题时才发现前半题做错了,只得从头再来。须知,一道化学题包含完整的内容,是一个整体。有的句与句之间有着内在的联系;有的前后呼应,相互衬垫。所以必须总观全题,全面领会题意。二是粗心大意,一掠而过。如许多考生把不可能看成可能;把由大到小看成由小到大;把化合物看成物质或单质;把不正确看成正确;把强弱顺序看成弱强顺序而答错。三是误解题意,答非所问。四是审题不透,一知半解。许多同学见到新情境题目,内心紧张,未能全面理解题意。

(三)根据要求回答

近几年高考中出现很多考生不按要求答题而失分。如把答案写在密封线内,阅卷时无法看到答案而不给分;要求写元素名称而错写成元素符号,而要求写元素符号又答成元素名称或分子式;要求写物质名称而错写成分子式;要求写有机物的结构简式而错写成分子式或名称;要求写离子方程式而错写成化学方程式;要求画离子结构示意图而错答为原子结构示意图;把原子量、分子量、摩尔质量的单位写成“克”;把物质的量、摩尔浓度、气体体积、质量、溶解度、密度、压强等的单位漏掉;化学方程式、离子方程式不配平;热化学方程式不注明物质的状态等。因此答题时必须按题目要求来回答,避免不必要的失分。

(四)不能写错别字

在高考阅卷中,不少考生因书写错别字、生造字、潦草字而被扣分。常见的有:氯气写成绿气;溶解写成熔解;蓝色写成兰色;笨写笨;褪色写成退色;硝化写成消化;磺化写成黄化;油脂写成油酯;酯化写成脂化;铵盐写成氨盐;金刚石写成金钢石等等。为了减少失误,平时必须认真理解课文内容,过好文字关。

(五)不要乱写符号

高考评卷时,对考生乱写错写化学符号、化学用语书写不规范以及卷面乱写乱画都要扣分。这类情况虽非比比皆是,但也屡见不鲜。例如,把氯的元素符号写成 Ce;镁的元素符号写成 mg;铜的元素符号写成 Ca;一氧化碳的分子式写成 Co;磷化氢的分子式写成为 H_3P ;亚硫酸钠化学式写成 NaSO_3 ;无机化学方程式错用“ \rightarrow ”,有机化学方程式中错用“ $=$ ”;有机物结构简式中短横连接的元素不合理;电极反应式不考虑得失电子数与离子的电荷关系等。

(六)注意文字表达

在解简答题时,语言文字的表达很重要。答题时内容要突出原理,层次分明,符合逻辑,文字精炼。若思路混乱,言不及题,词不达意,即使长篇大论也不得分。例如 1993 年高考第 30 题(3)装置(Ⅲ)的烧杯中使用倒置漏斗可防止液体倒吸,试简述其原因。答案是:当气体被吸收时,液体上升到漏斗中。由于漏斗的容积较大,导致烧杯中液面明显下降,使漏斗口脱离液面,漏斗中的液体又流回烧杯内,从而防止了倒吸。答题时若未答出要点:①漏斗容积较大;②烧杯中液面下降,使漏斗口脱离液面(或使液面低于漏斗口)。即使答了也不给分。

(七)善于联想运用

解无机试题或有机试题,都应注意联想、运用课本知识。尤其是近几年的有机化学试题,均从考生从未接触过的新物质、新材料出发命信息给予题,考查有机化学知识,更应会根据有机化学的知识网络、转化规律、官能团的性质等进行联想、迁移、转换、重组、加工、类推,做到举一反三,触类旁通。例如,确定化合物环己二烯



与 Br_2 的主要加成产物,可联想 1,3-丁二烯与 Br_2 的加成反应这个内容。

(八)谨防计算误讹

近几年高考中,考生在计算方面的主要存在问题有:不设未知数,使评卷老师看不出计算式中“x、y、z”指的是什么;没有写出计算所涉及的化学方程式,或虽写了但未配平,从而失去了计算的依据或计算错误而失分;分子量算错而导致结果全错,上一问的计算错误导致后面的结果全错;根据化学方程式求解时所列量的单位上下未相同,左右不对应,从而引起结果错;计算结果不写单位或写错单位;解答不完整,半途休兵;不注意题目中的有效数字,不会用“物质的量”进行简捷计算;解题过程繁琐冗长,不会巧解巧算,导致运算错误而失分;最后的“答”用“略”字来代替,等等。这些都应引起注意,在考试中尽量减少这些问题的发生。

(九)重视临场发挥

俗语说:功夫在平时,发挥在考场。在考场上要发挥得好,必须做好以下几点:

一是要消除怯场心理,卸下思想包袱,抛弃个人得失,排除外来干扰。轻装上阵,树立必胜信心。

二是要吃好、睡好、头脑休息好。注意饮食卫生,防止疾病发生,以饱满的精神状态去迎考。

三是要做好考前的各种物质准备,考试前一天务必检查各种考试用具是否准备妥当。

四是要有效地利用考试时间。先易后难,大部分题都做了,心里就不慌,再心平气静地去做难题;草稿纸分块使用,不要写得太细,即时抄到试卷上,以节约时间;不提前交卷,剩下时间搞复查。

五是会进行猜想。如选择题有四个答案,其中有个别答案涉及的知识未掌握,那么就用淘汰法,从敢肯定的答案入手,逐个淘汰,剩下的就是应选答案。

【例 8】下列分子的结构中,原子的最外层电子不能都满足 8 电子稳定结构的是()

(A)CO₂

(B)PCl₃

(C)CCl₄

(D)NO₂

从中学化学知识出发,可知,CO₂、PCl₃ 和 CCl₄ 的原子最外层电子都满足 8 电子稳定结构,则(A)、(B)、(C)被淘汰,剩下的(D)为该题答案。只要答错不倒扣分数,就可以猜想写出结果,不留空白。

六是要学会分析。

【例 9】摩尔浓度相同的三种盐 NaX、NaY 和 NaZ 的溶液,其 pH 值依次为 8、9、10,则 HX、HY、HZ 的酸性强弱顺序是_____。

课本上虽然找不到现成答案,但通过分析盐中的酸根离子知道该题考查的是盐类水解知识,酸的酸性越弱,酸根离子的水解程度越大,pH 值也越大,自然就会得出答案。

七是要灵活运用各种解题方法和技巧,如关系式法、辅助量法、守恒法、信息转换法、平均值法、优选代入法、加合法、基团组装法、差量法、隔离法、淘汰法、类推法、特征速解法、讨论法等,学会巧解速算,会用简捷方法答题,提高解题的准确性和速度。

(十)耐心细致检查

做完试卷后,要抓紧时间检查。着重检查以下几项内容:一要检查答案是否符合题意;二要检查是否有写错或算错之处,是否答得完整;三要检查是否按要求答题;四要检查有无答漏的题。必须力争做到答题内容以及标点、符号、文字、名词、术语、图表都要准确无误。

〔能力培养〕

近几年的高考化学试题坚持了知识和能力的全面考查,并逐年向能力测试的方向倾斜。同学们经过对《化学教学大纲》和《考试说明》的学习,已经明确了化学学科能力的要求—观察能力、实验能力、思维能力和自学能力。下面就高考复习中如何提高化学学科能力问题提出一些建议。

(一)以思维能力为核心,培养学科能力

培养思维能力的实质是提高思维素质。化学科思维素质主要包括思维的敏捷性、严密性、整体性和创造性等。以上素质如何提高呢?

1. 将化学知识进行必要的总结归纳和有序贮存,以提高思维的敏捷性

思维的敏捷性体现在解决实际问题时的灵活性、针对性和适应性。因此,考生要做到:第一,狠抓“双基”,对考试说明中规定的有关知识融会贯通;第二,对于重点、具有共性和实用性

的内容,进行横向和纵向的整理、有序贮存。这样便可在解决实际问题时,从题目中观察到熟悉的内容,与自己贮存的知识产生共鸣,找到应答的关键。下面举例说明:



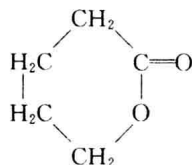
【例 10】从有机物($C_5H_{10}O_3$)出发,有下反应

已知:E 的分子式为 $C_5H_8O_2$ 、结构中无支链且含环,D 和 E 为同分异构体;B 能使溴水褪色。

试写出 $C_5H_{10}O_3$ 及 A、B、C、D、E 的结构简式。

分析与解答 本题属于根据有机物的分子式和性质推断物质的题目。首先观察分子式 $C_5H_{10}O_3$ 其中 C、H 个数关系符合 C_nH_{2n} , 因此该分子中应含一个双键($C=C$ 或 $C=O$) 或一个环。然后结合有关反应进一步分析。反应①表明 $C_5H_{10}O_3$ 能跟甲醇在浓 H_2SO_4 共热时作用,符合酯化反应条件,因此可确定 $C_5H_{10}O_3$

中含 $\begin{matrix} O \\ || \\ -C-OH \end{matrix}$, 于是排除了含 $C=C$ 双键或环的可能。那么, $C_5H_{10}O_3$ 中另一个氧原子以什么形式存在呢? 根据反应⑤及 E 的分子式可推断出, $C_5H_{10}O_3$ 发生了分子内酯化脱水反应,因此, $C_5H_{10}O_3$ 中还应含有

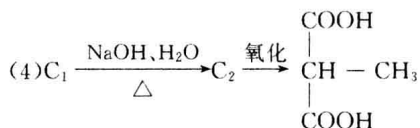
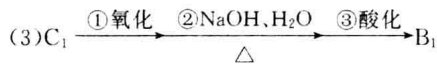
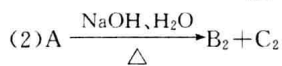
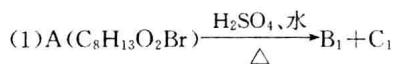


一个 $-OH$; 再根据 E 分子中无支链,即可确定 E 的结构为 $(CH_2)_4COOH$ 。于是,其它的物质的结构迎刃而解。A 为 $CH_2OH(CH_2)_4COOCH_3$ 、B 为 $CH_2=CH(CH_2)_3COOCH_3$ 、C 为 $CH_2=CH(CH_2)_3COONa$ 、D 为 $CH_2=CH(CH_2)_3COOH$ 。

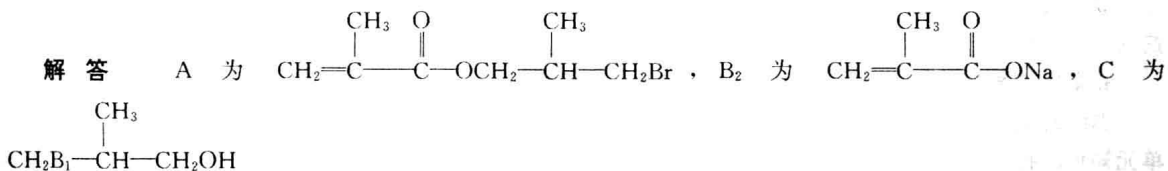
从本例分析可看出,解题的关键在于首先通过 $C_5H_{10}O_3$ 的分子组成确定了其中是否含有不饱和键或环。该判断方法在教科书中并未出现,这就需要考生在教师指导下进行归纳总结,从而增强了解题时思维的敏捷性。

请解下列题目:

【例 11】某有机物 A 在不同条件下反应,分别在成 B_1+C_1 和 B_2+C_2 。 C_1 又能分别转化为 B_1 或 C_2 。 C_2 能进一步氧化。(提示:溴原子在 $NaOH$ 水溶液中共热,可被水分子中的 $-OH$ 取代)有关反应如下:



其中只有 B_1 既能与溴水反应,又能与 Na_2CO_3 反应(放出 CO_2)。试确定 A、 B_2 、 C_1 的结构简式。



2. 在落实“双基”的前提下,提高思维的严密性

思维的严密性体现在思维具有科学性、精确性和逻辑性等方面。思维的科学性、精确性取决于对化学基础知识和基本规律掌握的准确程度,思维的逻辑性则是在具备了科学性、准确性的基础上加以分析推理。因此要求考生必须首先落实“双基”,然后在解决实际问题时,审视题目中的信息,采用正向思维、逆向思维、混合思维等方法,加以吸收、淘汰、转换和重组,使问题得到解决。请看下例:

【例 12】某待测液中可能含有 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Br^- 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 中的数种,进行下列实验:

(1)待测液中通 H_2S 无明显现象;待测液中过量 Cl_2 后加 $BaCl_2$ 溶液,生成沉淀 A 和溶液 a

(2)溶液 a 中加汽油振荡,液体分两层,两层液体中加入 KI -淀粉溶液都有蓝色出现

(3)溶液 a 中加过量 $NaOH$ 溶液,生成沉淀 B,过滤后得滤液 b,向 b 中加适量盐酸生成沉淀 C,C 又溶于盐酸。试确定:待测液中一定含 _____,一定不含 _____,不能确定的有 _____

分析与解答 本题涉及的基本反应有:有关离子与 Cl_2 、 $BaCl_2$ 、 H_2S 、 KI -淀粉溶液、 $NaOH$ 溶液、盐酸作用,需利用复分解反应和氧化-还原反应规律进行分析。解题时,应从具有明显反应特征的地方入手(体现思维的敏捷性),然后再依次选择易于判断的条件逐步深入。首先,由滤液 b 与适量盐酸反应生成沉淀 C、C 又溶于盐酸可确定,b 中一定含 AlO_2^- ,则原溶液中含 Al^{3+} ,再推出与 Al^{3+} 不能共存的 SO_3^{2-} 不存在。第二,由待测液与 $BaCl_2$ 反应生成白色沉淀 A 可确定待测液中含 SO_4^{2-} 。第三,由滤液 a 加汽油分层后,上、下层溶液均能氧化 I^- ,推出上层(有机层)可能含 Cl_2 (反应剩余)或 Br_2 、下层含 Fe^{3+} 由此确定原溶液一定含 Fe^{2+} ,可能含 Br^- 。第四,由滤液 a 与过量 $NaOH$ 溶液反应生成沉淀 B,可知 B 中一定含 $Fe(OH)_3$,而 $Mg(OH)_2$ 则不能确定。最后,看 H_2S 起的作用,从酸跟盐的反应或氧化还原反应规律分析,它不与任何离子反应,条件等于虚设。本题的答案是:一定含 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} ,一定不含 SO_3^{2-} ,不能确定的是 Mg^{2+} 、 Br^- 。

本题采取了逆向、正向思维相结合的思路,依据了化学反应的基础知识,进行了有条理的层层剥离,最后确定了答案。请解下列题目:

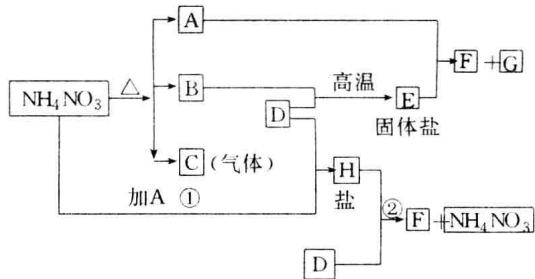
【例 13】以 NH_4NO_3 和 D 物质为初始反应物发生的一系列变化如下图所示。其中,A 在常温下为液体,F 为不溶于水和碱溶液的白色固体,B、G 为无色气体,G 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝

试判断 A、B、C、D、E、F、G、H 各是什么物质,并写出反应①、②的离子方程式。

解答 A 为 H_2O ,B 为 N_2 ,C 为 O_2 ,D 为 Mg ,E 为 Mg_3N_2 ,F 为 $Mg(OH)_2$,G 为 NH_3 ,H 为 $Mg(NO_3)_2$ 。

反应①: $2NH_4^+ + Mg \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2NH_3 \uparrow + H_2 \uparrow$

反应②: $Mg^{2+} + 2NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons Mg(OH)_2 \downarrow + 2NH_4^+$



思维的严密性和敏捷性应密切地联系起来。思维敏捷能发现矛盾,找到解决实际问题的突破口;严密的思维能对实际问题进行深层次挖掘,找到解决矛盾的方法。

【例 14】4 毫克铜跟适量浓硝酸反应,铜全部作用后,共收集到气体 22.4 毫升(标准状况),反应后消耗 HNO_3 的物质的量可能是

- (A) 1.0×10^{-3} 摩 (B) 1.6×10^{-3} 摩 (C) 2.2×10^{-3} 摩 (D) 2.4×10^{-3} 摩

分析与解答 根据铜与浓硝酸的反应,38.4 毫克 Cu 应生成 NO_2 1.2×10^{-3} 摩,与题中给出的数据不符—思维敏捷发现矛盾。因此,反应过程有两个,铜先与浓硝酸作用;硝酸变稀后,铜再与稀硝酸作用—思维严密,挖掘出隐含条件。选(C)(分析从略)。

3. 掌握化学知识结构,加强综合题训练,增强思维的整体性

思维的整体性表现为思维的广阔性和综合性。为此,考生一方面应了解化学知识体系的基础上,抓住各单元知识的特点,使知识网络化,并对各知识块进行全面理解,找到各单元知识的联系;另一方面应精选综合

性题目,进行有针对性的训练。

例如,无机物的化学性质十分重要,应从复分解、氧化还原、特性三方面掌握,其中盐类水解、两性化合物的反应、氧化还原是高中化学的重点知识。复习时应对这些内容采用列表、归纳成条文等方法进行整理,这样不但加深了对这些知识的掌握,还能培养知识的迁移能力。

【例 15】从单质锡出发的反应如下图所示:

试确定 A、B、C、D、E、F、G 的化学式。

分析与解答 锡单质及化合物的性质在教科书上未具体学习,因此应根据元素周期律的知识,结合无机物反应规律进行分析。

从整体上看,Sn 是ⅣA 族元素,主要化合价为 +2、+4,+2 价应有一定的还原性;Sn 对应的最高价氢氧化物碱性不强,它的强酸盐会发生水解

反应。然后将题中情境进行分解,采用与性质相似物质对比的方法分析解答。题中反应主要分成三块:

(1)B 溶液与 Cl_2 的反应,类似于 Fe^{2+} 被 Cl_2 氧化成 Fe^{3+} ,再结合Ⅳ主族元素常见化合价为 +2、+4,可知,B 中含 $\overset{+2}{\text{Sn}}$,D 为 SnCl_4 。

(2)D 溶液加热、灼烧生成 A 气体和 E 固体,类似于 AlCl_3 溶液加热灼烧属于盐类水解反应的促进。 AlCl_3 溶液加热灼烧最终得 Al_2O_3 和 HCl ,则可判断出 SnCl_4 溶液加热灼烧得 SnO_2 (E)和 HCl (A)。由此还可推出 B 为 SnCl_2 、C 为 H_2 。

(3)D 溶液与适量 NaOH 溶液反应得 F 沉淀,F 又溶于过量 NaOH 溶液,类似于 AlCl_3 与 NaOH 溶液的反应。因此 F 为两性氢氧化物,再根据 F 分子中含 2 个 H,可确定 F 为 H_2SnO_3 , H_2SnO_3 由 $\text{Sn}(\text{OH})_4$ 脱一分子水得到,类似于 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 脱一分子水变为 HAlO_2 。G 则为 NaSnO_3 。

这种整体思维和局部知识相结合的分析方法,值得考生借鉴。

请分析解答下题:

【例 16】某主族元素 R 的单质可被稀硝酸氧化成 R^{3+} , R^{3+} 离子最外层有 2 个电子。在碱性条件下, R^{3+} 可被氯气氧化成 A 离子,A 离子在酸性条件下能将 Mn^{2+} 氧化成 MnO_4^- ,试写出有关反应的离子方程式(不必确定 R 为何种元素,A 离子带一个电荷)。

解答 $\text{R} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightleftharpoons \text{R}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{R}^{3+} + \text{Cl}_2 + 6\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{RO}_3^- + 2\text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$

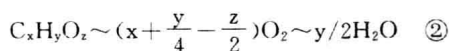
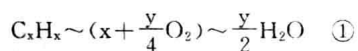
$5\text{RO}_3^- + 2\text{Mn}^{2+} + 14\text{H}^+ \rightleftharpoons 5\text{R}^{3+} + 2\text{MnO}_4^- + 7\text{H}_2\text{O}$

4. 善于总结规律,培养创造思维能力

创造思维是思维能力中较高层次的要求,它要求考生能将题中的信息、情境、数值等归纳成规律,并按此规律进行推理和想象。高考命题时,重点考查的仍是化学基础知识,还涉及到相关学科(数学、语文、物理等)的思维和表达方法。考生除了在上两方面加强训练外,还要提高自己的非智力因素,不要见到这类题目心慌意乱、不知所措。

【例 17】有机化合物 A、B 分子式不同,它们只可能含碳、氢、氧元素中的两种或三种。如果将 A、B 不论以何种比例混合,只要其物质的量之和不变,完全燃烧时所消耗的氧气和生成水的物质的量也不变。那么 A、B 组成必须满足的条件是_____。若 A 是甲烷,则符合上述条件的化合物 B 中,分子量最小的是(写出分子式)_____。并写出分子量最小的含有甲基($-\text{CH}_3$)的 B 的 2 种同分异构体的结构简式:_____、_____。

分析与解答 题目只涉及烃或碳、氢、氧化合物完全燃烧的简单反应,考生对它们 1 摩物质完全燃烧时消耗 O_2 和生成 H_2O 的量是熟悉的:



解本题首先要通过阅读看懂题,然后明确题目要求一求 A、B 分子中含碳、氢氧原子个数的关系。只要思维方向明确,本题不难找出有关规律。

解第一问时很易找到 A、B 分子中含氢原子个数的关系一相等。然后根据消耗 O_2 的关系推出它们分子中含碳、氧原子个数关系。解题有两种方法:

①数学推导法

设:A、B 分子式分别为 $C_xH_mO_y$ 、 $C_{x'}H_{m'}O_{y'}$ (x 、 y 、 x' 、 y' 均为正整数; y 或 y' ,还可为 0)

$$\text{则有 } x - \frac{y}{2} = x' - \frac{y'}{2}$$

数学关系找到了,但无化学意义(含氧原子数不能是分数),通过数学变换解决矛盾,先变为

$$2x - y = 2x' - y'$$

上述等式仍不易用语言表达,再移项

$$2(x - x') = y - y'$$

若明确了 $x - x'$ 为 A、B 分子含碳原子数之差, $y - y'$ 为 A、B 分子含氧原子数之差,则可归纳出 A、B 组成必须满足的第二个条件—A、B 分子含碳原子数若差 n 个,则含氧原子数差 $2n$ 个。

②数学归纳法

根据第二问中假设 A 为 CH_4 ,则根据第②个关系式可推出,含 2 个碳原子的 B 分子式为 $C_2H_4O_2$ 、含 3 个碳原子的 B 分子式为 $C_3H_4O_4$ ……(1 摩尔均消耗 2 摩尔 O_2)。同样可得出 A、B 分子中含碳、氧原子数的关系。

第一问解出后,第二空运用上述规律推出即可,B 为 $C_2H_4O_2$ 。第三空则根据所学烃的衍生物知识, $C_2H_4O_2$ 符合羧酸或酯的组成,结构简式为 CH_3COOH 、 $HCOOCH_3$ 。

这类题目综合了化学、数学、语文三科能力的考查,在高考中学生得分率很低。因此,考生应有意识地训练有数学推导关系的简答题,学会运用相关学科知识的能力。请解答下题:

【例 18】在 $25^\circ C$ 时,若 10 体积的某强酸溶液与 1 体积强碱溶液混合后溶液呈中性,则混合之前,该酸的 pH 值与该碱的 pH 值之间应满足的关系是_____。

解答 酸、碱的 pH 值之和为 15。

(二)以实验能力、观察能力作为提高能力的必要组成部分

化学是一门实验科学。化学实验是理论和实践的结合点。通过实验不仅能使课本知识再现,还能加深对各单元知识的理解,更重要的是能探索和获得新知识。因此提高实验能力是培养化学学科能力的重要组成部分。实验能力包括基本操作能力、观察能力、记录和分析实验现象和数值能力及设计实验能力等。

1. 注重“双基”,提高正确进行实验基本操作的能力,为了落实“双基”,可以采取以下措施:

(1)将《考试说明》中要求的学生实验及演示实验从实验原理、仪器性能、实验操作等方面逐一落实。

(2)为了提高效率,有条件的学校可采用放实验录像的方法,对化学实验进行全面复习。

(3)对重要仪器(如:分液漏斗、容量瓶、滴定管等)、重点实验不能“纸上谈兵”,应动手操作。

复习实验时采用实际操作的方法,不是简单的重复。这时,同学们的实验综合能力比以前大大提高,在动手过程中可以居高临下,有目的地提高实验技能、抓住观察的重点,提高分析解决问题的能力。

实验中的许多现象(正常、异常)只有通过做实验才能发现。

【例 19】乙烯是稍有味的气体,实验室制乙烯时所得气体为什么有刺激味?这对乙烯的性质实验有什么影响?如何排除影响?怎样证明乙烯中所含气体杂质的成分?

分析与解答 通过实验,可发现反应液变黑,这说明有碳生成。浓 H_2SO_4 和碳在加热条件下发生反应,生成 SO_2 、 CO_2 、 H_2O , SO_2 有刺激味,因此制得的乙烯有刺激味。在做乙烯跟溴水或酸性高锰酸钾溶液反应的实验时,如果将反应器中所得气体直接通入, SO_2 也能使上述两种溶液褪色,不能证明乙烯发生了反应。因此需将 SO_2 除去(用稀 $NaOH$ 溶液)。如何证明乙烯中含 SO_2 和 CO_2 呢?问题的内涵是:(1)检验 SO_2 时排除乙烯的干扰—用品红溶液检验 SO_2 ,而不能使用溴水或酸性高锰酸钾溶液。(2)检验 CO_2 时排除 SO_2 的干扰,因为 SO_2 也可使石灰水变浑,必须除尽 SO_2 才能用石灰水检验 CO_2 。因此,实验的顺序为:使气体依次通过盛有品

红溶液的洗气瓶(检验 SO_2)、盛有酸性高锰酸钾溶液的洗气瓶(除 SO_2)、盛有品红溶液的洗气瓶(品红不褪色,证明 SO_2 已除尽)、盛有石灰水的洗气瓶(检验 CO_2)。

实验中经常出现所谓的“异常”现象,其原因可能是客观因素(试剂不纯或伴随其它反应),也可能是主观因素(操作不合理)。同学们只有通过具体实验才能发现这些问题,然后分析原因,找到解决问题的方法,提高自己的能力。请同学们思考以下问题:

【例 20】下列实验如何进行改进?

- (1)向苯酚溶液中滴加溴水未出现沉淀。
- (2)用盐酸和石灰石制 CO_2 ,气体通入少量石灰水中,石灰水未变浑。
- (3)将 NaOH 溶液滴入 FeSO_4 溶液中,观察不到有白色沉淀产生。
- (4)蔗糖在酸性条件下水解后,加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液共热,未看到红色沉淀生成。
- (5)用氯酸钾和二氧化锰共热制氧气,试管内出现火星。

解答 (1)溴水要浓要过量。最好将苯酚溶液滴入浓溴水中。

(2) CO_2 中含有挥发出来的 HCl , HCl 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应生成 CaCl_2 , CaCl_2 不与 CO_2 反应。应先通入石灰水除 HCl ,再通入石灰水检验 CO_2 。

(3)有氧气存在,产生有色沉淀。配溶液时蒸馏水应加热除氧,操作时将滴管插入液面下。

(4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 会与酸发生反应,蔗糖水解后,应先加过量 NaOH 溶液,再加新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液共热。

(5)二氧化锰中含少量炭粉,应先将二氧化锰放在蒸发皿中灼热去炭。

2. 灵活运用化学基础知识和基本技能,提高实验的综合能力

综合实验能力包括运用元素化合物知识、化学基本操作、化学计算等基础知识和技能的能力,以及推理、想象、设计实验等能力。提高综合实验能力,可以采取以下措施:

- (1)对“双基”准确把握、深刻理解,能将综合实验分解为基本实验。
- (2)将基本实验与化学基础知识相联系,组合设计成综合性实验,并进行具体操作,检验是否合理。
- (3)参考中学教改实验成果(95年高考第27题选自中学教改实验),合理改进所学实验,提高推理想象能力。

【例 21】有下列实验装置:

示意图中 A 是简易的氢气发生器,B 是大小适宜的圆底烧瓶,C 是装有干燥剂的 U 型管,a 是旋转活塞,D 是装有还原铁粉的反应管,E 是装有酚酞试液的试管。

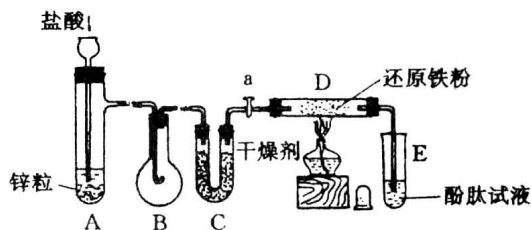
实验前先检验实验装置的气密性。实验开始时,先关闭活塞 a,并取下烧瓶 B;向 A 中加入一定量浓度适当的盐酸,产生氢气。经必要的“操作”[见问题(2)]后,在导管的出口处点燃氢气,然后如图所示套上烧瓶 B,塞紧瓶塞,氢气在烧瓶中继续燃烧。用酒精灯加热反应管 D 中的还原铁粉,待 B 中的火焰熄灭后,打开活塞 a,气体通过反应管 D 进入试管 E 中,使酚酞试液呈红色。请回答下列问题:

- (1)实验前如何检验装置的气密性? _____。
- (2)点燃氢气前必须进行_____操作,进行该操作的方法是_____。
- (3)写出 B、D 中分别发生反应的化学方程式。B 中:_____ ;D 中:_____。
- (4)C 中所盛干燥剂的名称是_____ ;该干燥剂的作用是_____。

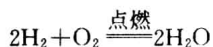
分析与解答 本题的一个特点是阅读量较大;另一特点是反应装置已明确给出,不需要仪器的连接顺序。

解题时,应首先结合装置图进行阅读,然后确定该实验涉及到的知识点。有关知识点有:①装置气密性检验、②实验室制氢气、③氢气在空气中燃烧、④气体的除杂和干燥、⑤用酚酞试液检验气体,此外,还有尚未确定的 D 中发生的反应。以上知识绝大多数属于化学基础知识和基本技能。

从设问中看:第(2)问及第(3)问中 B 仪器内发生的反应可直接按“双基”要求准确回答。第(2)问:检验氢气的纯度;用

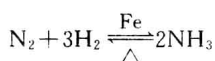


排水法(或向下排气法)收集一小试管气体,用拇指堵住管口移近火焰,移开拇指,若没有尖锐的爆鸣声,表示氢气纯度合格,可以点燃或收集。B中的反应为:



然后回答第(1)问。检验装置气密性的通常方法是:通过加热法将导气管终端通入水中,观察是否有气泡冒出。本题如何检验气密性值得推敲。第一,装置中出现长颈漏斗检验气密性时,必须用液体封住长颈漏斗下端;第二,装置中仪器较多,若采用给A仪器加热的方法(只能用手心握住A容器外壁),E中现象不明显。这时,思维应该灵活,找到应变措施。通过观察,发现B容器易于加热,这样,观察长颈漏斗液面变化及E中是否有气泡冒出,现象均很明显,恰好弥补了用通常方法检验气密性的不足。具体解答为:在A中放入少量水,使水面刚浸没长颈漏斗下端,打开旋塞a,在烧瓶B底部稍加热,若A中长颈漏斗水面上升,且E中导管口有气泡逸出,表示装置气密性良好。

下面应分析D中发生的反应。根据E中酚酞试液变红,可知进入E中的气体一定是氨气(中学学到的唯一碱性气体),则D中一定产生了氨气,从装置图中看,A中制出了氢气,则推出生成氨气的反应只能是:

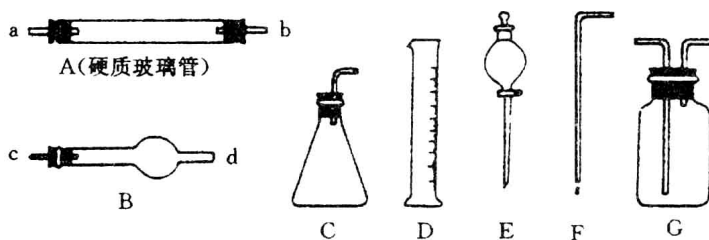


氮气从何而来?B容器中原有空气,氢气在其中燃烧后消耗掉氧气,则剩余气体主要是氮气。

最后分析第(4)问。装置C的作用是除去氢气和氮气混合气中的杂质。用干燥剂除水蒸气是显而易见的,若只回答用干燥剂除水,则设问(4)变得毫无意义,应深入思考,分析杂质中还可能混有什么气体。通过A中用盐酸制氢气可知,氯化氢可能随氢气逸出,它对D中的反应有影响,因此C中干燥剂还应起到吸收酸性气体的作用。这样确定了C中盛放碱石灰,作用为:吸收气体中的少量水蒸气和盐酸酸雾。

解综合题时切忌就题论题,应学会分析思考的方法,并能从中吸取知识充实自己,做到举一反三。在本题中,基础知识是怎样组合的,如何提高思维的敏捷性(气密性检验),思维的严密性(干燥剂的选取和作用)等,都值得同学们深思和借鉴。请解答下题:

【例22】灼热的氧化铜可以跟氨气反应,生成物中有氮气、铜和另一种物质。根据这个反应可以用一定量的氨气与氧化铜完全反应后生成氮气的体积及另一种生成物的质量求得氨分子的组成。现有浓氨水、氧化铜、稀氢氧化钠溶液、硝酸铵固体、生石灰、浓硫酸、碱石灰、五氧化二磷等试剂(水可自取),以及如图所示的仪器。试组装一套能测定氨分子组成的简易实验装置(有些仪器可重复使用)。



(1)写出A、B、C、E、G仪器中所放入的试剂:A中_____、B中_____、C中_____、E中_____、G中_____。

(2)组装仪器时,应用_____与_____组成制氨气的装置。接着仪器由左边向右连接的顺序为(填管中字母)_____接_____,_____接_____,_____接_____,_____接_____,并将_____管口下端伸入到_____中。

(3)在做实验时,还缺少的仪器为_____、_____、_____。

解答 (1)A中氧化铜 B中碱石灰 C中生石灰 E中浓氨水 G中蒸馏水 (2)C和E e接c,d接a(或b)b(或a)接c,d接i,f D(3)酒精灯 乳胶管托盘天平(附砝码)