

初中学科多功能手册

化 学 分 册

主编 施其康

编者 朱云祖 张长江

上海科学技术出版社

出版说明

《初中学科多功能手册》(以下简称《手册》)是以九年制义务教育大纲为依据编写的一套初中学生学习的工具性辅导读物。《手册》包括语文分册、数学分册、物理分册和化学分册,各分册针对初中学生在学习中遇到的疑难点,以问题的形式提出,然后详细地释疑,并揭示其中的要点和规律,是一套注重能力、注重方法的素质型手册。

《手册》既不同于那些常见的习题集,又有别于一般的学习同步辅导材料。在编排上,《手册》力求反映学科体系,紧扣教材,从简到繁,从易到难;在取材上,着力于问题的典型性、代表性、新颖性和多样性;在编写上,力求便于使用,每一个问题的提出与解决自成体系,便于突破难点。各分册严密地构成一个初中各学科知识结构的网络体系,具有“知识点形成条目,结构形成网络,内容形成板块”的特点。

所谓“多功能”的含义:一是学生在学习中的学习参考工具书,《手册》所提出的问题,正是各学科中最重要而又较难的问题,通过不同的栏目进行指导和启迪,便于学生使用;二是明确地揭示了解题方法,便于学生学习和掌握;三是使学生从解题的规范和规律中,掌握和提高解题的基本方法和能力,举一反三,触类旁通;四是使学生有针对性地弥补不足,提高学习的水平;五是通过相关“信息”,拓宽学生的知识面,并帮助学生做好中考心理准备;六是附有有关资料,以便于随时参考查阅。本书中带*号的题,大纲不作要求。

本书主编为施其康,参加编写的有朱云祖、张长江等。由于篇幅和水平的有限,难免挂一漏万,甚至有不到之处,恳请广大读者给予批评指出。

上海科学技术出版社
1999 年 6 月

目 录

一、空气 分子和原子.....	(1)
1. 怎样学好化学	(1)
2. 我们生活在空气的海洋里	(3)
3. 寻找隐身人——稀有气体	(5)
4. 实验室怎样制取氧气	(6)
5. 氧气的性质	(8)
6. 燃烧、自燃、爆炸和氧化反应	(11)
7. 分子的性质	(13)
8. 原子与元素	(15)
9. 原子的构成	(16)
10. 元素符号与化学式	(19)
11. 根据化学式求式量和元素的质量分数	(21)
12. 有关化学式的基本计算	(23)
二、水 化学方程式	(27)
13. 水——生命之源	(27)
14. 揭开水的组成之谜	(29)
15. 最轻的气体——氢气	(31)
16. 实验室制取氢气	(32)
17. 氧化与还原	(34)
18. 原子的结构	(35)
19. 原子核外电子排布的一些规律	(37)
20. 怎样识别原子和离子的结构示意图	(39)

21. 化合价	(41)
22. 质量守恒定律	(43)
23. 化学方程式的配平	(44)
24. 根据化学方程式的简单计算	(46)
三、碳和碳的化合物	(48)
25. 硬度之王——金刚石	(48)
26. 黑里俏——石墨	(50)
27. 多种多样的无定形碳	(51)
28. 单质碳的化学性质	(53)
29. 二氧化碳的性质	(56)
30. 汽水和二氧化碳	(58)
31. 二氧化碳的妙用	(60)
32. 古诗中的化学	(61)
33. 神奇的建筑师	(64)
34. 无形杀手——一氧化碳	(66)
35. 实验室怎样制取二氧化碳	(68)
36. 有机化合物与无机化合物	(70)
37. 天然气、沼气和甲烷	(72)
38. 酒精和酒	(74)
39. 工业的粮食——煤	(76)
40. 工业的血液——石油	(78)
四、金属 铁	(81)
41. 人类文明史上最重要的金属	(81)
42. 铁的化学性质	(84)
43. 钢铁的腐蚀和防腐蚀	(86)
44. 铁、铝、锌跟酸的反应	(88)
45. 生铁的冶炼	(90)

46. 铁、生铁、钢	(92)
47. 黑色金属和有色金属	(94)
48. 铜和铜的合金	(95)
49. 有翼的金属	(97)
五、溶液.....	(100)
50. 怎样区分溶液、悬浊液和乳浊液	(100)
51. 饱和溶液与不饱和溶液	(102)
52. 溶解性与溶解度	(104)
53. 怎样看溶解度曲线	(105)
54. 气体的溶解度跟温度、压强的关系	(107)
55. 饱和溶液与不饱和溶液的互相转化	(108)
56. 求溶解度的基本计算	(110)
57. 已知溶解度的基本计算	(113)
58. 结晶与晶体	(116)
59. 配制溶质的质量分数一定的溶液	(119)
60. 溶解度与溶质的质量分数	(120)
六、酸 碱 盐.....	(123)
61. 酸、碱、盐的电离	(123)
62. 盐酸的性质和用途	(125)
63. 硫酸的性质和用途	(127)
64. 酸的命名、分类和通性	(130)
65. 金属活动性顺序	(132)
66. 酸碱度的表示方法——pH	(136)
67. 氢氧化钠 氢氧化钙	(138)
68. 可溶性碱和不溶性碱	(141)
69. 酸性氧化物和碱性氧化物	(142)
70. 纯碱和胆矾	(145)

71. 复分解反应发生的条件	(150)
72. 单质、氧化物、酸、碱、盐之间的相互关系	(153)
七、基本概念	(156)
73. 怎样区分物理变化与化学变化	(156)
74. 怎样区分混合物与纯净物	(158)
75. 怎样划分无机反应的基本类型	(159)
76. 怎样区分氧化与还原、氧化剂与还原剂	(161)
77. 怎样运用化合价写化学式	(163)
78. 怎样根据化学式求元素或原子团的化合价 ...	(165)
79. 怎样根据微粒的结构推断元素	(167)
80. 怎样根据物质的性质推断元素	(170)
81. 怎样根据溶解度曲线解题	(172)
82. 怎样解有关溶液概念的选择题	(175)
83. 怎样正确书写电离方程式	(178)
84. 怎样推断溶液的酸碱性及 pH	(180)
八、单质和化合物	(184)
85. 氧气的性质、制法和用途	(184)
86. 氢气的性质、制法和用途	(187)
87. 碳及其化合物间的相互转化	(189)
88. 有机化合物	(193)
89. 常见气体的性质	(195)
90. 怎样解物质的制备题	(197)
91. 怎样解物质反应的图象题	(199)
92. 怎样解联系社会生活实际的简答题	(203)
93. 怎样判断金属的活动性	(205)
94. 怎样解物质在溶液中的共存题	(206)
95. 怎样解物质系列转化的推断题	(208)

96. 怎样写信息题的化学方程式	(211)
九、化学计算.....	(214)
97. 怎样根据化合物中元素的质量比求化学式 ...	(214)
98. 怎样根据化学式和元素的质量分数求物质的 质量分数	(216)
99. 怎样利用“等效化学式”速解元素的质量分 数	(218)
100. 怎样根据化学式求元素的相对原子质量 ...	(220)
101. 怎样进行饱和溶液的溶解度与溶质的质量 分数的互相换算	(222)
102. 怎样求蒸发溶剂析出晶体的质量	(224)
103. 怎样求降低温度析出晶体的质量	(225)
104. * 怎样求既蒸发溶剂,又降低温度后析出晶 体的质量	(228)
105. 怎样进行溶液稀释及混合的计算	(230)
106. 怎样进行使溶质的质量分数增大的计算 ...	(232)
107. 怎样巧用概念求物质的溶解度	(234)
108. 怎样解溶质的质量分数与化学方程式的综 合计算题	(237)
109. 怎样解溶解度与化学方程式的综合计算题	(241)
110. 怎样解有关结晶水合物的计算题	(244)
111. 怎样用“质量守恒法”解计算题	(248)
112. 怎样用“十字交叉法”解溶液混合的计算题	(252)
113. 怎样用“关系式法”解计算题	(254)
114. 怎样用“差值法”解计算题	(257)

115. 怎样解托盘天平上有关反应的计算题	(261)
116. 怎样解“无数据”计算题	(263)
十、化学实验	(268)
117. 实验室怎样保存常用药品	(268)
118. 怎样取用药品	(270)
119. 怎样使用托盘天平和量筒	(271)
120. 实验室里要注意哪些安全防护措施	(273)
121. 加热时应该注意什么	(275)
122. 怎样进行过滤和蒸发	(276)
123. 怎样正确描述燃烧的现象	(279)
124. 实验室制取气体怎样选择发生装置	(281)
125. 怎样选择气体的收集方法	(284)
126. 怎样将气体进行干燥和提纯	(287)
127. 怎样检验常见物质	(290)
128. 怎样解限用一种试剂的鉴别题	(293)
129. 怎样解不用外加试剂的鉴别题	(296)
130. 怎样根据实验现象推断混合物的组成	(300)
131. 怎样从混合物中提纯或分离物质	(303)
132. 怎样解实验综合题	(307)
参考答案	(312)

一、空气 分子和原子

1. 怎样学好化学



问题 下列变化中,属于化学变化的是()。

- ①汽油燃烧 ②酒精挥发 ③火药爆炸 ④水结成冰 ⑤铝板轧成铝锅 ⑥粮食发酵制酒

【分析】 区分物理变化与化学变化的基本特征,要看是否生成新的物质。酒精挥发、水结成冰都是物质的状态发生变化,铝板轧成铝锅只是物质的形状发生变化,它们都没有生成新的物质,所以都是物理变化。而汽油燃烧、火药爆炸和粮食发酵制酒都生成新的物质(有的生成了难以察觉的气体),因此都是属于化学变化。

【解答】 ①、③、⑥



现代社会的发展,一刻也离不开化学。现代农业需要大量的化学肥料、高效低毒的农药和塑料薄膜。

现代工业需要大量耐高温、耐腐蚀、不易燃烧的高分子材料,高强度合金。核电站的核燃料,火箭和卫星的轻质合金,电子工业用高纯物质,医疗中的人造器官……制造这些材料都需要化学知识。

要学好化学,一定要注意以下几点。

1. 正确理解化学基本概念 对定义仔细分析,理解概念的实质,准确把握概念中的关键词。经常把相近、相类似的概念进行比较,找出它们的异同点。掌握物质变化的规律,运用概念和规律去解决实际问题。

2. 努力做好化学实验 学习和研究化学必须进行实验。在实验中正确操作,细致观察,做好记录,寻找规律,得出结论。

3. 熟练掌握化学用语 对化学中的元素符号、化学式、化学方程式、原子结构简图等化学用语,都要下功夫去掌握它,这是学好化学必不可少的工具。

4. 学习要理论联系实际 化学跟社会生活实际密切联系,要学会、学好化学,必须理论联系实际,努力运用学到的化学知识去解决一些简单的化学问题。

练一练 1. 下列描述中,属于化学变化的本质特征是 ()。



- (A) 状态和颜色变化 (B) 有光或热产生
(C) 有气体或沉淀生成 (D) 有新物质生成

2. 下列变化中,不属于化学变化的是 ()。

- (A) 镁带燃烧
(B) 加热碱式碳酸铜
(C) 将二氧化碳通入石灰水中
(D) 将水加热变成蒸汽

3. 根据什么物理性质,可以鉴别下列各组物质?

- (1) 金刚石和玻璃 (2) 酒和醋
(3) 铜和铁 (4) 不锈钢和铝

2. 我们生活在空气的海洋里



问题 现用图 1-1 装置,做测定空气中氧气含量的实验。在燃烧匙内点燃红磷后,插入广口瓶中塞紧。待燃烧完毕、冷却,打开弹簧夹,

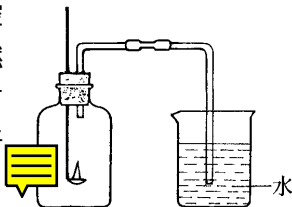


图 1-1

(1) 烧杯中的水被吸入广口瓶中,约占广口瓶容积的_____。

(2) 如果改用木炭代替红磷,实验的结果是否符合原定要求?为什么?

【分析】 (1) 因为空气中氧气占 21%(氧气的体积分数),水进入广口瓶中约占容积的 $\frac{1}{5}$ 。

(2) 磷燃烧后生成五氧化二磷固体,所占体积可忽略不计。木炭燃烧后生成二氧化碳气体,并且二氧化碳也不是很容易溶解于水,所以吸入的水达不到广口瓶容积的 $\frac{1}{5}$ 。

【解答】 (1) $\frac{1}{5}$ 。 (2) 实验结果达不到实验要求(原因见“分析”)。



空气的成分

1774 年,英国化学家普利斯特里用聚光镜加热氧化汞制取氧气。法国化学家拉瓦锡得到这个信息后,做了一个著名的实验,测定出空气是由氮气和氧气组成的。拉瓦锡先把汞在密闭容器里连续加热 12 天,结果发现汞表面出现少量红色

粉末(即氧化汞):汞+氧气 $\xrightarrow{\Delta}$ 氧化汞。

拉瓦锡把红色粉末收集起来放在另一个容器里加强热,结果重新得到汞和氧气。这些气体的体积恰好等于原来容器里空气所减少的体积。把这些气体加到原密闭容器里去,结果得到跟空气性质完全一样的气体。

从此,人们知道空气并不是纯净物,而是混合物。

知识要点



空气的组成(体积)

空气中(按体积分数计算)含 78% 的氮气, 21% 的氧气, 0.94% 的稀有气体, 0.03% 的二氧化碳, 剩下的 0.03% 是其他气体和杂质。“一般说来, 空气的成分是比较固定的”。由于自然的和人为的影响, 空气的组成也会发生变化。

污染空气的主要物质: 引起酸雨的二氧化硫; 引起温室效应的二氧化碳; 还有粉尘、一氧化碳和氮的氧化物等。

练一练



1. 空气中含量最多的气体是_____ ; 澄清石灰水露置在空气中慢慢会变浑浊, 说明空气中含有少量的_____ ; 盛冰水的玻璃杯, 放在常温的空气中, 外壁会潮湿, 说明空气中含有少量的_____。

2. 空气中(按体积分数计算)氮气占_____, 氧气占_____。

3. 寻找隐身人——稀有气体



问题 空气中除了氮气和氧气外,含量最多的一类气体叫_____,它们中包含有____、____、____、氦气、氖气等气体。

【解答】 稀有气体 氦气 氖气 氩气



解开第三位小数之谜

1892年《自然》杂志登载了一篇寻求答案的文章。文中讲的是英国物理学家瑞利发现从空气中得到的氮气,每升重1.2572克;而从化合物中获得氮气,每升重1.2508克。虽然两者仅是第三位小数之差,但瑞利认为很难以实验误差来解释。

英国化学家拉姆塞和瑞利共同研究,准备解开第三位小数之谜。拉姆塞将干燥的空气,小心地除去氧气、水蒸气、二氧化碳等,再除去余下的氮气,结果仍然剩有一小部分气体。经过对余下的一小部分气体进行分析,发现了新的未知的气体,因为它性质极不活泼,所以取名为氩——懒惰的意思。

从1894年到1900年,拉姆塞总共发现了6种稀有气体。由于这些气体性质很不活泼,在空气中含量又少,不易被人们发现。由于瑞利从空气中获得的氮气中混有少量的稀有气体,因此测得氮气的密度总是大一些。随着稀有气体的发现,第三位小数之谜也解开了。

氦气(He)——填充探空气球和气艇,其优点是不会燃烧和爆炸。制造发粉红色光的电光源。

氖气(Ne)——制造发红光的电光源,作航空、航海的指示灯。

氩气(Ar)——电弧焊的保护气,充入灯泡内保护灯丝。制造发紫蓝色光的电光源。

氪气(Kr)——激光技术。

氙气(Xe)——制强光源“人造小太阳”。医疗上的麻醉剂。

练一练



1. 空气中除了氮气和氧气外,还有性质很稳定的_____气体和微量的_____气体。
2. 稀有气体包括____、____、____、____、____等。其中用来充填气球的是____,电弧焊接中用作保护气的是____,用来制“人造小太阳”的是_____。

4. 实验室怎样制取氧气

问题



指出图 1-2 实验室制取氧气装置中的错误,并加以改正。

【分析】 实验室制取氧气时,应注意以下几点:

- (1) 实验室装配好装置,先

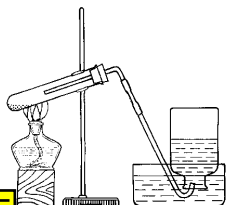


图 1-2

(2) 装药品的试管口应该稍向下倾斜,防止水滴回流到试管底,造成试管破裂。

(3) 给试管加热时,应先使试管均匀受热,然后对有药品的部位加热,如果用高锰酸钾加热制氧气时,应在试管口放一团棉花,避免药品粉末进入导管。

(4) 伸入反应试管内的导管不宜太长,以免影响气体的导出,还可以避免药品堵塞导管。

(5) 用排水法收集氧气时,应该在导管口有连续不断的气泡冒出时,再进行收集。因为开始时冒出的气泡中含空气。

(6) 用排水法收集氧气结束时,应该先将导管从水槽中移出,然后再熄灭酒精灯。如果先熄灭酒精灯,试管稍冷,内部气压减小,大气压将冷水沿导管压入试管,会使试管爆裂。

(7) 用向上排气法收集氧气时,可用一根带火星的木条放到集气瓶口处,若木条复燃,说明氧气已集满。

【解答】 改正为如图 1-3。(1) 试管口朝上倾斜,错。应该改成试管口稍向下倾斜。(2) 伸入试管中的导管太长。应该改成伸入试管中的导管稍露出橡皮塞即可。(3) 酒精灯火焰加热部位不正确。应该用酒精灯火焰加热试管底有药品的部位。

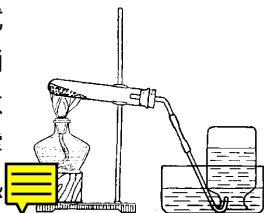


图 1-3

练一练

1. 某学生用加热氯酸钾制取氧气,当用排水法收集时,却很难收集到氧气,试分析原因是什么?

2. 在实验室制取氧气时,下列说法中,错误的是()。

(A) 反应的试管口应该稍向下倾斜

- (B) 导管口有气泡时,即可用排水法收集氧气
 (C) 残渣中分离出的二氧化锰,仍可用作催化剂
 (D) 实验结束时,先把导管移出水槽,再熄灭酒精灯

3. 实验室用高锰酸钾制取氧气,并用排水法收集。

(1) 必须用的仪器有铁架台(附铁夹)、带单孔塞的导管、
 _____、_____、_____、_____。

(2) 实验操作顺序(用以下操作的序号表示)是
 _____。

- a. 将高锰酸钾装入试管,用带导管的单孔塞塞紧,固定在铁架台上。
- b. 点燃酒精灯,加热试管。
- c. 将导管移出水槽。
- d. 熄灭酒精灯。
- e. 检查装置的气密性。
- f. 当导管口气泡连续均匀放出时,用排水法收集。

5. 氧气的性质



问题 下列关于“物质——在氧气中燃烧的主要现象——所属反应的类型”的描述中,正确的是()。

- (A) 硫——微弱的淡蓝色火焰——氧化反应
- (B) 木炭——发出白光——化合反应
- (C) 铁丝——火星四射——分解反应
- (D) 石蜡——发出白光、有水雾——化合反应

【分析】 1. 氧气的物理性质

无色、无味,密度比空气略大,不易溶于水。

2. 氧气的化学性质