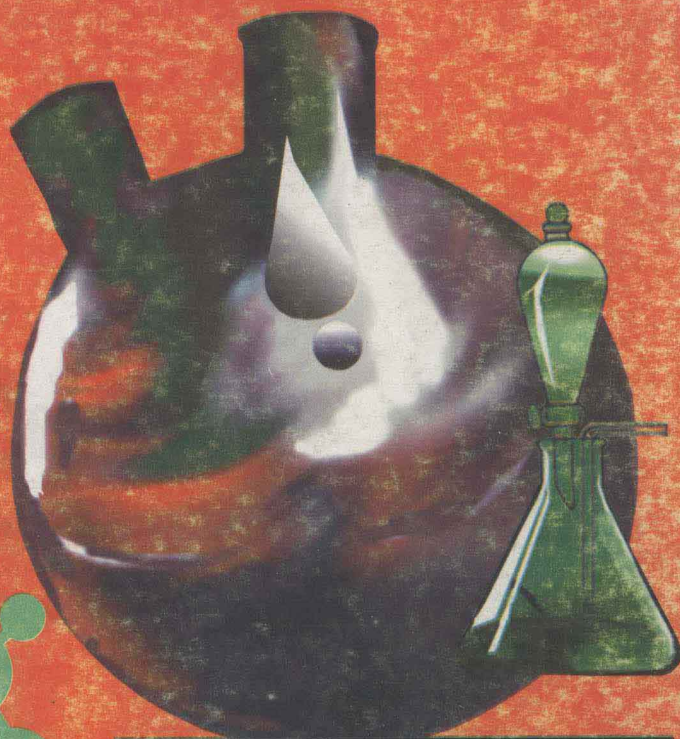


中小学学科奥林匹克编辑部组编

全国奥林匹克

初中竞赛教材

初三化学



奥林匹克出版社

全国奥林匹克初中竞赛教材

(初三化学)

主	编	甘喜武		
编	委	王长青	叶银胜	程时贵
		郑烈山	王业俊	邹永忠
		王迎和	王延文	方 昀
		王新华	罗启平	刘汉旭
		叶世宝	靖金平	张燕勤

奥林匹克出版社

责任编辑:朱国华 王建全

封面设计:周春林

图书在版编目(CIP)数据

全国奥林匹克初中竞赛教材:初中化学/甘喜武 主编.

—北京:奥林匹克出版社, 1999. 5

ISBN 7-80067-374-X

I. 全… II. 甘… III. 化学课—初中—教学参考资料 IV. G634
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 12012 号

奥林匹克出版社出版发行
(北京西城西北滨河路 11 号)

邮政编码:100044

新华书店经销

北京国防印刷厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开本 9.75 印张 200000 字

1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—20000

ISBN 7-80067-374-X/G · 267

定价: 11.00 元

前 言

中小学学科奥林匹克是由体育奥林匹克借鉴、引伸而来。体育奥林匹克是人类优秀运动员有关力量、灵活与美的竞赛,类似地,目前在国内国外普遍开展的中小学学科奥林匹克,同样是优秀中小学学生有关实力、灵活与美的竞赛。这正是学科奥林匹克运动不分地域不分国界昌盛不衰的魅力所在。

奥林匹克出版社中小学学科奥林匹克编辑部在精心研究了近几年国内外这项活动及大量该类优秀图书的基础上,邀请了全国各地一些潜心耕耘于这块园地的优秀园丁,编纂出版了这套有关初中数学(数学也有小学册)、英语、物理、化学四大学科,教材辅导、同步训练及近年学科竞赛试卷汇编三大类共计 30 多个品种的学科奥林匹克系列读物。可谓倾尽全力,鞠躬尽瘁。

中小学时期是学生打知识基础的阶段。在这个阶段,学生应该完成要我学到我要学的转变。然而,目前中小学学生(尤其是大中城市的学生)普遍存在的问题是缺乏学习的主动积极性。没有动力源,一切都无从谈起。为了转变这一现象,我们认为:一要给中小学学生提供丰富有趣的适合他(她)们喜闻乐读的出版物,二要由老师、家长督促、帮助学生养成良好的刻苦学习习惯。小学、初中阶段没有形成好的学习习惯,到了高中就很难了。

中小学学科奥林匹克系列读物不仅可以使聪明好学的

好学生在自己学有余力、学有潜力的学科不断地攀登知识的高峰,尽早尽多地获得解题的技能技巧,还可以使某些一时还没有开窍或一时对某一学科不感兴趣的学生不知不觉地对该学科产生浓厚的学习兴趣,以致后来居上,一发而不收。因为这些孩子并不“笨”,相反,这些学生中的某些人是更有潜力的,问题是内因和外因没有结合好。

学生有了学习的积极性、主动性之后,还应该有意识地培养自己“会学”知识的能力。我们认为,学会知识固然重要,但是会学的能力更为重要,因为人的一生更多的时间是在工作岗位上。我们的读物不仅重视让学生从本系列读物中学到更多的知识,更重视教会学生如何去获得知识。

中小学学科奥林匹克是该学科知识内容的补充、延伸,是“灵活”与“美”的提高,念好学科奥林匹克,对课堂基础知识的学习和掌握将有莫大帮助。

我们的目的是想让阅读使用本系列读物的中小学学生能对课堂教学产生兴趣,开发智力,在原有的基础上使学习能力有较大幅度提高。如果学生的家长、老师能对学生的学习放心、满意、我们的目的就达到了。

这项出版工程谈不上浩大,但我们已然全力以赴。由于时间仓促,书中免不得存在一些遗憾或失误,还望各位专家、读者不吝赐教,以使这套书能发挥更大的作用。

中小学学科奥林匹克编辑部

1999年5月于北京

目 录

第一单元 化学基本概念和原理

1. 物质的变化和性质..... (1)
2. 物质的分类..... (5)
3. 构成物质的基本微粒..... (9)
4. 核外电子排布 (14)
5. 化合价与化学式 (19)
6. 化学方程式 (23)
7. 化学反应基本类型 (28)
8. 氧化还原反应 (32)
9. 溶液的有关知识 (38)
10. 溶解度..... (41)
11. 过滤和结晶..... (49)
12. 溶液组成的表示方法..... (56)
13. 溶液的导电性与酸碱盐的电离..... (61)
14. 化学反应发生的条件..... (66)
15. 化学史知识..... (71)

第一单元 测试 (75)

第二单元 元素化合物

16. 空气..... (84)
17. 氧气..... (89)
18. 水和氢气..... (93)

19. 碳单质及其氧化物	(96)
20. 碳酸盐和有机物	(101)
21. 铁和几种常见金属	(105)
22. 酸	(110)
23. 碱	(115)
24. 盐	(121)
25. 氧化物	(127)
26. 化学肥料	(131)
第二单元 测试	(135)
第三单元 化学计算	
27. 根据化学式的计算	(144)
28. 根据化学方程式的计算	(149)
29. 有关溶解度的计算	(155)
30. 有关溶度质量分数的计算	(162)
31. 巧解、巧算型计算方法介绍	(166)
32. 综合计算	(172)
第三单元 测试	(179)
第四单元 化学实验	
33. 化学仪器及其使用	(187)
34. 物质的分离和提纯	(192)
35. 气体的制取、净化和收集	(196)
36. 物质的制备	(202)
37. 物质的鉴别、常见离子的鉴定	(207)
38. 综合实验	(223)
第四单元 测试	(234)

第五单元 竞赛试题

1997 年全国初中化学竞赛复赛试题	(234)
1998 年全国初中化学竞赛复赛试题	(242)
1999 年全国初中化学素质和实验能力竞赛(第九届天原杯)复赛 试题.....	(250)
参考答案.....	(261)

第一单元 化学基本概念和原理

1. 物质的变化和性质

〔要点评析〕

1. 要点:

- (1)概念 物理变化、化学变化、物理性质、化学性质;
- (2)物理变化和化学变化的本质区别;
- (3)物理变化和化学变化的关系。

2. 运用:

(1)判别物质发生了物理变化还是化学变化;物理变化只是物质的形状、状态等发生了变化,在变化中没生成新的物质。化学变化过程中常伴随着发光、发热、变色、有沉淀产生、有气体放出等现象,但有这些现象产生不一定发生了化学变化,因为化学变化的本质特征是生成了其它的物质。

(2)判断物质的性质是物理性质还是化学性质。

(3)区分物质的变化和性质,物质的变化突出“变”,而物质的性质是物质本身所固有的属性,不会“变”。

〔范例解析〕

例1 钢铁生锈的过程一定不发生()

- A. 物理变化 B. 缓慢氧化
- C. 化学反应 D. 自燃现象

〔解析〕 钢铁生锈实质是铁与空气中的氧气和水蒸气反应生成了 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 固生成了新物质, 所以发生了化学变化, 并同时伴随

发生了物理变化。铁生锈又是物质与氧发生的反应,所以属于氧化反应,但这种反应又较缓慢发生,不易被人觉察,故属于缓慢氧化。而铁的着火点很高,因缓慢氧化而放出的热是不能达到铁的着火点,故不能自燃。应选 D。

例 2 下列变化一定属于化学变化的是()

- A. 燃烧 B. 爆炸 C. 升华 D. 挥发

〔解析〕 化学变化的本质特征是有新物质生成。任何发光发热剧烈的化学反应都叫燃烧。燃烧后一定生成了新的物质,所以一定发生了化学变化。爆炸有两种:一种是可燃物在有限空间内发生急速燃烧而引起的,属化学变化;另一种是因气体受热膨胀而引起的,如车胎爆炸,属物理变化。升华是物质由固态直接转化为气态,无新物质生成属物理变化。挥发是物质的状态变化,属物理变化,如酒精挥发,只是酒精分子间的距离增大了,酒精分子并没变,无新物质生成,属物理变化,答案应选 A。

例 3 保持水的化学性质的是()

- A. 氢元素和氧元素 B. 水分子
C. 两个氢原子和 1 个氧原子
D. 氢离子和氧离子

〔解析〕 物质的化学性质是由构成物质的基本微粒保持的。水是由无数个水分子构成的物质,因而水的化学性质是由水分子保持的。应选 B。

例 4 下列物质的性质中属于物理性质的是()

- A. 硫酸的酸性 B. 氢气的还原性
C. 一氧化碳有可燃性 D. 浓盐酸有挥发性

〔解析〕 物质的酸、碱性、还原性、可燃性均是物质在化学变化中表现出来的性质,属于化学性质。而浓盐酸的挥发性是不需发生化学变化就能表现出来的,属于物理性质。应选 D。

例 5 铁在潮湿空气中易生锈和铁在潮湿空气中生锈了,这两

句话中,哪一句描述物质的化学变化?哪一句描述物质的化学性质?

〔解析〕铁在潮湿空气中易生锈指的是它具有能发生这一化学变化的能力,这是铁本身所固有的性质,所以是化学性质;而铁在潮湿空气中生锈了,是一个动态过程,而且在此过程中有新的物质生成,所以是化学变化。故前一句描述了物质的化学性质,后一句描述了物质的化学变化。

例6 下列物质的用途是由化学性质决定的是()

- A. 用铁作导热材料 B. 用铜抽成丝作导线
C. 用氩气作灯泡保护气 D. 用薄铝片作铝箔

〔解析〕物质的用途是其性质决定的。根据物理性质和化学性质的概念可知:A是由金属铁具有良好导热性决定的;B是由金属铜具有良好的延性决定的;D是由金属铝具有良好的展性决定的;而物质的导热性、延展性是不需要发生化学变化就能表现出来的性质,属物理性质。C是由氩气的化学性质稳定决定的。应选C。

练习一

1. 下列过程中不一定发生化学反应的是(D)

- ①硫酸溶液与碱溶液混合 ②酚酞试液遇碱变成红色 ✓
③金属投入酸中 ✓ ④两种盐溶液混合 ✓
⑤蓝色胆矾加热变成白色 ✓

- A. ①②③④⑤ B. ①③⑤ C. ②③④ D. ③④

2. 下列变化中,与其它三种变化有本质区别的是(C)

- A. 缓慢氧化 B. 燃烧
C. 凝固 D. 电解

3. 下列说法正确的是(CD)

- A. 化学变化一定发光发热
B. 有气体产生的变化一定是化学变化。

- C. 化学变化一定生成了其它的物质
D. 物理变化中,构成物质的微粒一定没变
4. 下列性质属于物理性质的是(A)
- A. 硫酸具有难挥发性
B. 碳酸具有不稳定性
C. 硝酸具有很强的氧化性
D. 醋酸具有酸性
5. 下列物质的用途是由化学性质决定的是(BC)
- A. 充入氖气的灯管通电发红光
B. 石灰石高温下分解制生石灰
C. 电解食盐水制 NaOH 、 H_2 和 Cl_2
D. 用钨丝做灯泡的发光材料
6. 下列关于物质性质的叙述,正确的是(D)
- A. 一氧化碳是无色、无气味的可溶于水的气体
B. 胆矾是一种绿色的晶体
C. 纯净的浓盐酸是带有黄色的液体
D. 纯净的浓硫酸是无色、粘稠、油状的液体
7. 保持氧气化学性质的是(C)
- A. 氧原子 B. 氧元素 C. 氧分子 D. 氧离子
8. 某固态物质受热变为气态,这种变化属于(B)
- A. 物理变化
B. 可能是物理变化,也可能是化学变化
C. 化学变化
D. 既不是物理变化,也不是化学变化
9. 下列广告语中,你认为符合科学道理的是(CD)
- A. “超纯水、超纯蒸馏水”绝对卫生,对人体有益
B. 本饮品由纯天然物质配制而成,绝对不含化学物质,对人体无害

C. 含氟牙膏可以防龋齿

D. 含碘食盐可以防治甲状腺肿大

10. 首届东亚运动会上作升空表演的“北京 2000”飞艇内,充有一种既安全密度又小的气体,该气体是(D)

A. 甲烷

B. 氢气

C. 氮气

D. 氦气

11. 酒精是一种无色透明、具有特殊气味的液体,易挥发,能与水以任意比率互溶,并能够溶解碘、酚酞等多种物质。酒精易燃烧,常作酒精灯和内燃机的燃料,是一种绿色能源,当点燃酒精灯时,酒精在灯芯上一边气化,一边燃烧生成水和二氧化碳。根据文字叙述,归纳出酒精的物理性质: ——; 化学性质 ~; 酒精发生的物理变化 气化; 化学变化 燃烧生成 H_2O 、 CO_2

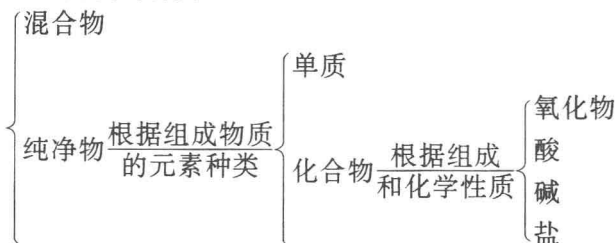
12. 氢弹的爆炸能量来自氢原子核聚变,结果氢原子聚变成氦原子。某学生说:“这是一种有新物质生成的化学变化,元素可通过化学反应来制取。”你认为该学生的说法对吗?为什么?

2. 物质的分类

〔要点评析〕

1. 要点:物质的分类

物质 $\xrightarrow{\text{根据组成}}$ 物质的种类



2. 运用:

(1)区别纯净物和混合物。纯净物只由一种物质组成,且组成和性质是固定不变的;而混合物是由多种物质简单机械地混合在一起,各物质间不会发生化学反应,各物质都保持各自的性质不变。但是纯净物和混合物是相对而言的,绝对纯净的物质是没有的。不能根据物质的洁净、颜色来判别混合物和纯净物,如洁净的空气、洁白的面粉都是由各种成分组成的混合物。自然界中绝大多数的物质是混合物,如矿石、溶液等。

(2)区别单质和化合物。单质是由同种元素组成的纯净物,化合物是由不同种元素组成的纯净物。但要注意的是:由同种元素组成的物质不一定是纯净物,如由磷元素组成的红磷和白磷混合一起却是混合物;由不同种元素组成的物质也不一定是化合物,如 H_2 和 O_2 常温下混合在一起时,却是由氢元素和氧元素组成的混合物,可见单质和化合物必同属于纯净物,再根据组成纯净物的元素种类来区分单质和化合物。

(3)区分氧化物、酸、碱、盐。运用氧化物、酸、碱、盐的定义可知氧化物、酸、碱、盐的组成,可分别表示为 M_aO_b , H_mX (X 表示酸根), $R(OH)_n$ (R 表示金属), M_aX_b , 可根据其组成来区别。

〔范例解析〕

例1 不含 H、O、C 三种元素的化合物,可能属于()

A. 酸 B. 有机物 C. 碱 D. 盐

〔解析〕 根据酸、碱、盐、有机物的概念可知酸中一定含有氢,有机物中一定含有碳,碱中一定含有氢和氧元素,而无氧酸盐是由金属离子或铵离子和非无氧酸根离子构成的化合物,其中不含 H、C、O 元素。应选 D。

例2 由我国已故著名化工实业家吴蕴初先生创办的上海天原化工厂,目前生产的液氯含氯 99.6%,含水分小于 0.05%,在化工生

产中这种液氯可看做()

- A. 混合物 B. 纯净物 C. 化合物 D. 单质

〔解析〕 因为混合物和纯净物是相对的,绝对纯净的物质是不存在的,所以这种液氯属于纯净物,而这种纯净物液氯又是由同种元素—氯元素组成的,所以它属于纯净物中的单质。应选 B、D。

例 3 由同种元素组成的物质()

- A. 一定是纯净物 B. 一定是单质
C. 可能是纯净物,也可能是混合物
D. 一定不是化合物,但有可能是单质

〔解析〕 因为许多元素都能形成多种单质,如碳元素可形成金刚石和石墨,所以由同种元素组成的物质有两类:一是纯净物,二是混合物。如该物质是由同种元素组成的纯净物,则是单质。而化合物是由不同种元素组成的纯净物,所以该物质一定不是化合物。应选 C、D。

例 4 下列物质与 CaO 、 Na_2O 归为同一类的是()

- A. K_2O B. CO_2 C. P_2O_5 D. SiO_2

〔解析〕 能归为同一类的物质必须具有一定的共性。 CaO 、 Na_2O 都能与酸反应生成盐和水,属于碱性氧化物,符合此共性的物质只有 K_2O 。应选 A。

练 习 二

1. 含 H、O、C 三种元素的化合物不可能属于(D)

- A. 酸 B. 有机物 C. 盐 D. 碱

2. 下列水属于纯净物的是(D)

- A. 井水 B. 地下水 C. 泉水 D. 蒸馏水

3. 一种物质能发生分解反应,该物质一定不是(C)

- A. 化合物 B. 混合物 C. 单质 D. 纯净物

4. 下列物质一定为混合物的是(A)

- A. 钢 B. 冰水 C. 精盐
D. 含一种元素的物质

5. 下列物质中,既含有单质又含有化合物的是(C)

- A. “干冰” B. 固态氧气 C. 液态空气 D. 水

6. 某物质化学式为 C_{60} , 下列说法不正确的是(AB)

- A. 它是化合物 B. 它是混合物
C. 它是单质 D. 1 个分子中含 60 个原子

7. 某无色无味的气体,具有如下性质:(1)难溶于水;(2)具有可燃性和还原性;(3)此气体可由其燃烧产物和碳反应得到。由此可知: D

- A. 该气体一定是单质 B. 该气体一定是混合物
C. 此气体必是 CO D. 不能确定

8. 想一想: $NaOH$ (固)、 P_2O_5 (固)为什么可归为一类。据此,与这两种物质可归为同一类的是(C)

- A. 浓 H_2SO_4 B. KNO_3
C. CaO D. 碱石灰($CaO + NaOH$)

9. 下列说法正确的是(B)

- A. 纯净物一定是由分子构成的
B. 由同种分子构成的物质一定是纯净物
C. 混合物一定是由各种元素组成的
D. 含氧化合物就是氧化物

10. 下列物质属于同一种物质的是(D)

- A. 冰和“干冰” B. 烧碱和纯碱
C. 生石灰和熟石灰 D. 胆矾和蓝矾

11. 下列物质中一定含有氧元素的是(C)

- A. 有机物 B. 酸 C. 碱 D. 盐

12. 加热下列物质,生成物中既有碱性氧化物,又有酸性氧化物的(D)

A. 氯酸钾 B. 高锰酸钾

C. 碳酸氢铵 D. 大理石

13. 下列四组物质均有一种物质的类别与其它三种不同

A. CaO , Na_2O , CO_2 , CuO B. H_2 , C , P , Cu

C. O_2 , Fe , Cu , Zn D. HCl , H_2O , H_2SO_4 , HNO_3

(1) 这四种物质依次是 A CO_2 B ~~Cl~~ Cu C O_2 D H_2O 。

(2) 这四种物质相互作用可生成一种新的物质, 这种物质的化学式是 $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 化学名称是 碱式碳酸铜, 俗名是 铜绿。

14. 下列混合气体:

A. 质量均为 4 : 7 的 O_2 和 CO

B. 分子个数均为 1 : 2 的 CH_4 和 O_2

C. 原子个数均为 2 : 1 的 H_2 和 Cl_2

D. 质量均为 8 : 1 的 H_2 和 O_2

点燃反应后得到纯净物的是_____。

15. 下列四组物质: (A) 火碱、熟石灰 (B) 生石灰、熟石灰 (C) 烧碱、纯碱 (D) 石灰水、氨水, 其中都属于碱类的是 AD。

16. 自来水中溶有 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 等杂质, 常通入一定量的氯气来消毒杀菌, 反应式为: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$, 据此可知, 证明自来水是混合物的方法有:

(1) 加热, 有沉淀, (2) 加 AgNO_3 再加稀 HNO_3 。

3. 构成物质的基本微粒

〔要点评析〕

1. 要点:

(1) 构成物质的微粒(分子、原子、离子)的含义及相互间的关系。