

丛书主编 王 生 本册主编 钱宏达

启东中学



奥赛

精题详解

初 中 化 学



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

启东中学

奥赛

精题详解

主 编 钱宏斌

副主编 张 帆

作 者 周胜英 胡海英 尤海伟

初 中 化 学



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

启东中学奥赛精题详解. 初中化学/钱宏达主编. —南京: 南京师范大学出版社, 2004. 7

ISBN 978-7-81101-114-2 / G · 720

I. 启… II. 钱… III. 化学课—初中—解题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 062509 号

-
- 书 名 启东中学奥赛精题详解(初中化学)
主 编 钱宏达
副 主 编 张 帆
责任编辑 王礼祥
出版发行 南京师范大学出版社
地 址 江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097)
电 话 (025)83598077(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址 <http://press.njnu.edu.cn>
E-mail nspzbb@njnu.edu.cn
印 刷 南京玉河印刷厂
开 本 850×1168 1/32
印 张 18.375
字 数 477 千
版 次 2010 年 3 月第 3 版第 2 次印刷
书 号 ISBN 978-7-81101-114-2/G · 720
定 价 27.00 元
-

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换
版权所有 侵权必究



钱宏达 男, 1964年9月出生, 江苏省启东中学副校长, 奥赛中心主任, 中学化学高级教师, 化学奥林匹克高级教练, 启东中学化学首席教师, 全国优秀教师, 南通市学科带头人, 南通市专业技术拔尖人才, 江苏省“333”工程第三层次培养对象。长期从事高中化学教学及高中化学奥林匹克竞赛辅导工作, 在培养特长生方面取得了显著的成绩。其中有50多人获江苏省化学竞赛一等奖, 6位同学入选国家冬令营, 3位同学进入国家集训队, 所辅导的周璐同学获29届化学国际奥林匹克银牌, 倪犇博同学获35届化学国际奥林匹克竞赛金牌。主编了《高中化学奥林匹克精华详析》《高中化学实验技能训练》《高中化学奥林匹克竞赛集训教材》等多部教辅用书, 在《化学教育》《中学化学教学参考》等杂志上发表论文50多篇。

出版说明

江苏省启东中学是一所面向启东市(县级市)招生的四星级高中,也是中国百强中学之一,近年来取得的累累硕果引起教育界乃至全社会的关注。

1995年“世界第一才女”毛蔚同学夺得了第26届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌,成为该项赛事开赛以来第一位获得金牌的女生;1996年蔡凯华同学在第37届国际中学生数学奥林匹克竞赛中夺得银牌,周璐同学获第28届国际中学生化学奥林匹克竞赛银牌;1998年陈宇翱同学在第29届国际中学生物理奥林匹克竞赛中荣获金牌;2001年施陈博同学夺得第32届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌,同年,陈建鑫同学夺得第42届国际中学生数学奥林匹克竞赛金牌;2002年樊向军同学获第33届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌,同张峰一起获亚洲物理奥林匹克竞赛金牌;2003年倪犇博同学获第35届国际中学生化学奥林匹克竞赛金牌;2004年李真同学获第35届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌;2006年朱力获第37届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌;2007年钱秉玺获第38届国际中学生物理奥赛金牌,并被授予“全国优秀共青团员”称号。

一所长江北岸、黄海之滨的农村中学,连续多年在不同学科的竞赛中摘金夺银,学校高考成绩也是令人惊讶的出色,被誉为“奥赛金牌的摇篮,清华北大的生源基地”。

“启东中学现象”自然也成为出版界瞩目的焦点,与“黄冈”一

样,“启东”很快成为教辅出版的热门题材。南京师范大学出版社较早注意到了启东中学教育、教学方面取得的卓然成绩,应该说,建社以来的多套双效图书中都有启东中学教学成果的反映,如《向45分钟要效益》《特级教师优化设计》《奥林匹克竞赛指导》《一课一练》等。把启东中学奥赛作为一个系列出版发行,是我社依托名校名师,实施“名品”战略迈开的又一新步伐。

迈开这一步,是我社与启东中学多年合作的结果,倚天时地利人和的优势,水到而渠成。

迈开这一步,是广大读者对南京师范大学出版社的热切期盼。读者对南京师范大学出版社“理念教辅”、“名品教辅”的关心与厚爱以及他们的需求,已成为我们的第一动力。

初中、高中各科《启东中学奥赛训练教程》以相应教材内容为基础,根据竞赛大纲并结合启东中学学生使用的新教材和各科竞赛辅导经验而编写,将竞赛与升学结合起来,尤其重视基础知识的学习和基本思维方法的培养,由浅入深,循序渐进。《启东中学奥赛精题详解》则将《训练教程》中的包括原创题目在内的对应习题给出详尽的解答,方便配套使用。

本丛书主编为启东中学校长王生博士,各分册的主编均是启东中学金牌教练,参加编写的老师长期从事一线教学和竞赛辅导工作,有丰富的经验和成功的方法。

我们期待广大读者能从这套书中感受启东中学的努力,领略启东中学的风采,解读启东中学的奥秘,欣赏启东中学的智慧,分享启东中学的成功!

南京师范大学出版社

目 录

第一章 基本概念与基本理论

第一节	物质的变化与性质	(1)
第二节	物质的组成与构成	(14)
第三节	物质的分类	(29)
第四节	化学式与化学方程式	(44)
第五节	溶 液	(59)
第六节	溶液的酸碱性及酸碱度	(76)
第七节	基本概念与基本理论综合试题	(95)

第二章 元素及其化合物

第一节	氧气和氢气	(108)
第二节	碳和碳的化合物	(124)
第三节	铁和铁的合金	(143)
第四节	酸、碱、盐(一)	(156)
第五节	酸、碱、盐(二)	(172)
第六节	元素及其化合物综合试题	(191)

第三章 化学计算

第一节	有关化学式的计算	(212)
第二节	有关化学方程式的计算	(228)
第三节	有关溶质质量分数的计算	(251)
第四节	化学方程式与溶液的综合计算	(274)

第五节	计算题解题常用技巧	(301)
第六节	化学计算综合试题	(322)

第四章 化学实验

第一节	化学实验基本操作和常用仪器	(345)
第二节	物质的制备、性质和检验	(366)
第三节	物质的分离和除杂	(392)
第四节	物质的鉴别和推断	(415)
第五节	实验的设计与评价	(444)
第六节	综合实验试题	(474)

附 录

2007年江苏省初中学生化学素质和实验能力竞赛 初赛试题	(518)
2007年江苏省初中学生化学素质和实验能力竞赛 初赛试题参考答案	(532)
2007年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十七届天原杯)复赛试题	(535)
2007年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十七届天原杯)复赛试题参考答案	(546)
2008年江苏省“化学与可持续发展”化学活动周 初中化学竞赛初赛试题	(550)
2008年江苏省“化学与可持续发展”化学活动周 初中化学竞赛初赛试题参考答案	(562)
2008年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十八届天原杯)复赛试题	(565)
2008年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十八届天原杯)复赛试题参考答案	(578)

第一章 基本概念与基本理论

第一节 物质的变化与性质



解题训练

1. “绿色化学工艺”是预防污染的基本手段,其理想状态是反应物里的原子全部转化到欲制取的产物中,即原子的利用率为100%。只利用下列反应类型中的一种进行化工生产,一定属于“绿色化学工艺”的是()。

- A. 分解反应
B. 化合反应
C. 置换反应
D. 复分解反应

答案 B。

分析 本题用简洁的语言描述了“绿色化学工艺”的原理,反映了化学学科的新进展,并从中考查了学生对四种化学反应类型特点的了解,并与“绿色化学工艺”建立了联系。根据题给信息“反应物里的原子全部转化到欲制取的产物中”,由于化合反应只有一种生成物(即产物),反应物中原子的利用率肯定达到100%。其他三种反应类型至少有两种生成物,如果只有其中的一种生成物是欲制取的产物,显然原子的利用率没有100%。

2. 化学家在当今环境问题上的最新构想是“变废为宝,资源循环”。例如,燃料 $\xrightarrow{(1)\text{燃烧}}$ 燃烧产物 $\xrightarrow{(2)\text{太阳能或生物能}}$ 燃料,这样既可解决能源问题,又能消除污染。上述构想中两个转化过程的变化()。

- A. (1)为物理变化,(2)为化学变化

- B. 均为物理变化
- C. (1)为化学变化,(2)为物理变化
- D. 均为化学变化

答案 D。

分析 燃料燃烧时有二氧化碳等新物质生成,而燃烧产物在太阳能或生物能的作用下又能生成燃料,所以两个转化过程均为化学变化。

3. 下列变化中肯定是化学变化的是()。
- A. 伴随有发光放热的变化
 - B. 物质发生爆炸
 - C. 浓盐酸敞口久置,溶质质量分数发生变化
 - D. 由铝原子变为铝离子

答案 D。

分析 伴随发光放热的变化不一定是化学变化,如电灯的发光放热;当物质发生爆炸时同样不一定是化学变化,如轮胎爆炸;而浓盐酸敞口久置,溶质质量分数发生变化,是因为浓盐酸具有挥发性。

4. 下列变化中属于物理变化的是()。

①分离液态空气制取氮气;②实验室制取氧气;③镁条在空气中存放后表面失去金属光泽;④块状生石灰在空气中吸收水分变为粉末;⑤湿衣服晾干;⑥牛奶变酸;⑦铁钉生锈;⑧石蜡熔化。

- A. ②⑥⑦
- B. ④⑤⑧
- C. ①③⑤
- D. ①⑤⑧

答案 D。

5. 橡胶属于有机高分子化合物,是重要的工业原料。它具有良好的弹性,但强度较差。为了增强某些橡胶制品的强度,往往需要进行硫化处理。橡胶制品硫化程度越高,强度越大,弹性越差。下列橡胶制品中硫化程度最高的是()。

- A. 橡皮筋
- B. 汽车外胎



C. 普通气球

D. 医用乳胶手套

答案 B。

分析 这几种橡胶制品中,强度大、弹性差的是汽车外胎。

6. 下列各组物质发生的变化,均属于化学变化的一组是()。

A. 木炭燃烧,发光、放热;电灯通电,发光、放热

B. 少量酒精在空气中挥发不见了;少量酒精在空气中燃烧后消失

C. 澄清石灰水中通入适量 CO_2 后变浑浊;室温下的饱和石灰水加热后变浑浊

D. 块状生石灰在空气中逐渐变成粉末;胆矾受热失去结晶水。

答案 D。

分析 木炭燃烧、酒精燃烧都属于化学变化。澄清石灰水中通入 CO_2 后变浑浊是因为 CO_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应生成了不溶于水的 CaCO_3 ,属于化学变化。而给室温下的饱和石灰水加热后变浑浊是因为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶解能力随着温度的升高而变小,属于物理变化。块状生石灰在空气中逐渐变成粉末,是因为发生了如下反应:
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$,
最后的粉末是 CaCO_3 ,所以属于化学变化。胆矾加热失去结晶水的同时又生成了 CuSO_4 ,同样属于化学变化。

7. 含有较多可溶性钙、镁化合物的水叫硬水,不含或含较少可溶性钙、镁化合物的水叫软水。用硬水洗涤衣服泡沫少,既浪费肥皂又洗不干净,加热硬水时间长了还会在锅炉内结垢,易发生危险。下列有关说法中正确的是()。

A. 加热硬水时只是水蒸发,是物理变化

B. 加热硬水后形成水垢,是化学变化

C. 肥皂溶于硬水与硬水发生化学反应

D. 肥皂溶于硬水是物理变化

答案 B、C。

8. 下列关于物理变化和化学变化的关系,说法正确的是()。

- A. 物质发生物理变化时,一定同时发生化学变化
- B. 物质发生化学变化时,一定同时发生物理变化
- C. 物理变化和化学变化一定同时发生
- D. 物理变化与化学变化无任何联系

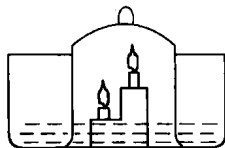
答案 B。

9. 下列各组中的物质,其有关性质的比较错误的是()。

- A. 在标准状况下的密度: $\text{CO}_2 > \text{O}_2 > \text{空气}$
- B. 通常状况下在水中的溶解度: $\text{CO}_2 > \text{O}_2 > \text{H}_2$
- C. 常压(即 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$)下的沸点: $\text{N}_2 > \text{O}_2 > \text{H}_2$
- D. 常温下在水中的溶解度: $\text{MgSO}_4 > \text{CaSO}_4 > \text{CaCO}_3$

答案 C。

10. 如图,点燃阶梯上的蜡烛,将玻璃罩倒扣在水槽内,请根据已学的知识和经验做出如下猜想:



(1) 当玻璃罩的容积较大时,将观察到阶梯上点燃的蜡烛按_____ (填“先上后下”或“先下后上”)的顺序熄灭,其原因是_____。

(2) 当玻璃罩的容积较小时,将观察到阶梯上点燃的蜡烛按_____ (填“先上后下”或“先下后上”)的顺序熄灭,其原因是_____。

答案 (1) 先下后上;当玻璃罩体积较大时,燃料产生的热量不会使气体的温度升高许多,此时 CO_2 密度大于空气, CO_2 下沉,且 CO_2 不能燃烧也不支持燃烧。(2) 先上后下;当玻璃罩体积较小时,产生的 CO_2 气体温度高,气体体积增大,密度变小, CO_2 气体向上升。

11. 氧化银纽扣电池常用于手表和计算机。电池内的总反应为 $\text{Zn} + \text{Ag}_2\text{O} = \text{ZnO} + 2\text{Ag}$ 。下列说法中错误的是()。



- A. 该反应属于置换反应
 B. 锌发生了氧化反应
 C. 氧化银发生了还原反应
 D. 锌元素的化合价降低,银元素的化合价升高

答案 D。

分析 $\overset{0}{\text{Zn}} + \overset{+1}{\text{Ag}_2\text{O}} \longrightarrow \overset{+2}{\text{ZnO}} + 2\overset{0}{\text{Ag}}$, 可见锌元素的化合价在反应后升高, 而银元素的化合价降低。锌得氧, 发生氧化反应; 氧化银失氧, 发生还原反应。

12. 在一个密闭容器内有 X、Y、Z、Q 4 种物质, 在一定条件下充分反应, 测得反应前后各物质的质量如下表:

物质	X	Y	Z	Q
反应前质量/g	2	2	84	5
反应后质量/g	待测	24	0	14

试判断该密闭容器中发生的反应属于()。

- A. 化合反应
 B. 置换反应
 C. 分解反应
 D. 复分解反应

答案 C。

分析 分析反应前后各物质质量的变化, 可发现物质 Y 和 Q 在反应后质量分别增加 22 g (24 g - 2 g) 和 9 g (14 g - 5 g), 说明 Y 和 Q 都是生成物, 而物质 Z 在反应后质量减少 84 g (84 g - 0 g), 说明 Z 是反应物。根据质量守恒定律, 参加反应的各物质质量总和等于生成的各物质质量总和, 减少的 Z 物质总质量 (84 g) 不等于生成的 Y 和 Q 的总质量 31 g (22 g + 9 g), 由此得出 X 也应该是生成物。反应后 X 的质量 (即待测) = (84 g - 31 g) + 2 g = 55 g。该反应是由 1 种物质 Z 生成了 3 种物质 X、Y 和 Q, 是一个分解反应。

13. 在下列反应类型的化学反应中, 一定有单质生成的是()。

- A. 化合反应
 B. 分解反应
 C. 置换反应
 D. 复分解反应

答案 C。

分析 化合反应、复分解反应中不可能有单质生成。分解反应中可能有单质生成,如 $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$; 也可能无单质生成,如 $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。置换反应是指一种单质与一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物,可见生成物中一定有单质生成。

14. 下列变化中属于化学变化的是()。

- A. 电灯泡通电后亮了
 B. 矿石由块状碾成粉末
 C. 煤炭在燃烧
 D. 汽油在挥发

答案 C。

分析 判断某一变化是不是化学变化,应根据其本质特征,即是否生成了新的物质,而不是根据过程中产生的现象(如发光、放热、变色、变浑浊等)来判断,因为这些现象只能帮助我们作出判断,而不是作出判断的依据。

A 中电灯泡通电后亮了,虽有光有热产生,但整个过程中并没有新的物质生成,当断电之后,灯泡仍是灯泡,所以,属于物理变化。B 仅是外形上变化。D 仅是状态上的变化,都是明显的物理变化。而 C 的变化就不同了,煤燃烧后产生了二氧化碳和水蒸气(向空气中扩散了),同时还留下了灰烬,这些都是与煤不相同的物质,故属于化学变化。

15. 对于木炭、一氧化碳、氢气分别与氧化铜在适当条件下的反应,下列叙述中正确的是()。

- A. 都有水生成
 B. 都有还原剂参加反应
 C. 都是置换反应
 D. 都有红色的物质生成

答案 B、D。

分析 因为： $C + 2CuO \xrightarrow{\text{高温}} 2Cu + CO_2 \uparrow$ ， $CO + CuO \xrightarrow{\Delta} Cu + CO_2$ ， $H_2 + CuO \xrightarrow{\Delta} Cu + H_2O$ ，所以 A、C 错误。

16. 下列关于各物质的叙述中，属于物质的化学性质的是()。

- A. 铁在潮湿空气中生锈了
- B. 石蜡受热会熔化
- C. 铜绿加热后会变黑
- D. 酒精挥发了

答案 C。

分析 性质是物质本身所具有的属性，而变化是表现性质的过程。注意辨析性质和变化的关系，是解本题的关键所在。A、D 是表现性质的过程(注意叙述中的“了”)，属于物质的变化；B、C 是叙述物质的属性，属于物质的性质。B 中石蜡的性质是不需经过化学变化所表现出来的，属于物理性质；而 C 中铜绿的性质，是发生化学变化(反应)后所表现出来的，应属化学性质。

17. 山区农村常用木材或焦炭煅烧石灰窑中的石灰石来制取生石灰。石灰石中常含有极微量的氧化铁杂质。在煅烧石灰石的过程中，不会发生的反应是()。

- A. 分解反应
- B. 化合反应
- C. 复分解反应
- D. 置换反应

答案 C。

分析 根据题意可知发生的反应有： $2C + O_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2CO$ ， $CaCO_3 \xrightarrow{\text{高温}} CaO + CO_2 \uparrow$ ， $3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + 3CO_2$ ，所以不会发生复分解反应。

18. 17 世纪人们认为水能变成土，1768 年科学家拉瓦锡对此进行了研究。他将一定量的蒸馏水加入特殊的蒸馏器中，反复加热蒸馏 101 天，发现蒸馏器内产生少量沉淀，称得整个蒸馏装置的总

质量没变,水的质量也没变,沉淀的质量等于蒸馏器减少的质量。
对于这项研究,下列说法中错误的是()。

- A. 精确称量是科学研究的重要方法
- B. 水在长时间加热后能转变为土
- C. 物质变化过程中总质量守恒
- D. 沉淀物来自蒸馏器本身

答案 B。

19. 氢气是一种绿色能源,科学家们最新研制出利用太阳能产生激光,再用激光使海水分解得到氢气的新技术,其中海水分解可以用化学方程式表示: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{TiO}_2]{\text{激光}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ 。对此,下列说法中不正确的是()。

- A. TiO_2 在反应中作氧化剂
- B. 水分解不产生污染物
- C. 该反应过程中放出大量的热
- D. 该技术可以将太阳能转化为氢能

答案 A、C。

20. 航天科学技术测得三氧化二碳(C_2O_3)是金星大气层的成分之一,化学性质与一氧化碳相似。下列有关三氧化二碳的说法中不正确的是()。

- A. C_2O_3 中碳元素的质量分数约为 33.3%
- B. C_2O_3 具有还原性
- C. C_2O_3 充分燃烧的产物是 CO_2
- D. C_2O_3 属于碱性氧化物

答案 D。

分析 由于 C_2O_3 的化学性质与 CO 相似, CO 不能与酸反应生成盐和水,所以 C_2O_3 和 CO 一样,都不是碱性氧化物。

21. 最近,新华社的一条消息披露:我国南海海底发现巨大的“可燃冰”分布带,其能源总量估计相当于我国石油总量的一半。



“可燃冰”的主要成分是一水合甲烷晶体($\text{CH}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)。请结合初中化学知识判断,下列说法中正确的是()。

- A. 可燃冰能燃烧,说明水具有可燃性
- B. 可燃冰的发现为我国在新世纪使用高效新能源开辟了广阔的前景
- C. 可燃冰由 4 种元素组成
- D. 可燃冰的主要成分是固态水

答案 B。

分析 “可燃冰”的主要成分是 $\text{CH}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$,所以“可燃冰”是由 C、H、O 3 种元素组成的,而水没有可燃性。

22. 把一定量的锌粉加入 AgNO_3 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中,充分反应后过滤,滤纸上的残留物可能是()。

- A. Zn 和 Cu
- B. Zn 和 Ag
- C. Cu 和 Ag
- D. Ag

答案 C、D。

分析 当锌粉加入到 AgNO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中时,一定会有 Ag 析出。当把 Ag 全部置换出来后,如还有 Zn,则 Cu 也可以析出,所以 Cu 是滤渣中可能有的物质。

23. 液化石油气作为燃料,已普遍进入家庭,它是含有下列物质的混合物,在常压下,这些物质的沸点如下表所示:

物质名称	乙烷	丙烷	丁烷	戊烷	己烷
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	-88.6	-42.2	-0.5	36.1	69.2

在常温下使用至无气体放出时,钢瓶中常剩余一些液态物质,这些物质最有可能是()。

- A. 乙烷、丙烷和丁烷
- B. 乙烷和丙烷
- C. 只有乙烷
- D. 戊烷和己烷

答案 D。

24. 蛋腐败时会产生一种无色、有刺激性气味的硫化氢气体