

# 启东中学

## 奥赛 精题详解

初中  
化学

# 启东中学

QIDONGZHONGXUEAOSAIJINGTIXIANGJIE

## 奥赛 精题详解

初

中

化

学

主 编 钱宏达

副

作

列)

钱宏达 钱宏达

尤海伟 张帆



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

— 4 版. — 南京 : 南京师范大学出版社, 2013. 5

ISBN 978-7-5651-1196-9

I. ①启… II. ①钱… III. ①中学化学课—初中—题解 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 003598 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 安 孙 涛  
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)83598919(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)  
网 址 <http://www.njnup.com>  
电子信箱 [nspzbb@163.com](mailto:nspzbb@163.com)  
印 刷 兴化印刷有限责任公司  
开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16  
印 张 25.25  
字 数 614 千  
版 次 2013 年 5 月第 4 版 2013 年 5 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5651-1196-9  
定 价 48.00 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 侵犯必究

**钱宏达** 江苏省启东中学副校长, 中学化学特级教师, 江苏省首批教授级中学高级教师, 化学奥林匹克高级教练, 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, 10 位同学入选国家冬令营, 6 位同学进入国家集训队, 所辅导的周璐同学获第 28 届国际中学生化学奥林匹克竞赛银牌, 倪犇博同学获第 35 届国际中学生化学奥林匹克竞赛金牌, 李天然同学获第 44 届国际中学生化学奥林匹克竞赛金牌。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,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;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年朱力同学获第37届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌;2007年钱秉玺同学获第38届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌,并被授予“全国优秀共青团员”称号;2012年李天然同学获第44届国际中学生化学奥林匹克竞赛金牌。

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《启东中学奥赛训练教程》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 .....	( 10 )
第三节	物质的分类 .....	( 20 )
第四节	化学式与化学方程式 .....	( 30 )
第五节	溶 液 .....	( 42 )
第六节	溶液的酸碱性与酸碱度 .....	( 53 )
第七节	基本概念与基本理论综合试题 .....	( 66 )

## 第二章 元素及其化合物

第一节	氧气和氢气 .....	( 76 )
第二节	碳和碳的化合物 .....	( 86 )
第三节	铁和铁的合金 .....	( 98 )
第四节	酸、碱、盐(一) .....	( 106 )
第五节	酸、碱、盐(二) .....	( 115 )
第六节	元素及其化合物综合试题 .....	( 128 )

## 第三章 化学计算

第一节	有关化学式的计算 .....	( 143 )
第二节	有关化学方程式的计算 .....	( 153 )
第三节	有关溶质质量分数的计算 .....	( 171 )
第四节	化学方程式与溶液的综合计算 .....	( 188 )
第五节	计算题解题常用技巧 .....	( 208 )
第六节	化学计算综合试题 .....	( 223 )

## 第四章 化学实验

第一节	化学实验基本操作和常用仪器 .....	(242)
第二节	物质的制备、性质和检验 .....	(256)
第三节	物质的分离和除杂 .....	(274)
第四节	物质的鉴别和推断 .....	(289)
第五节	实验的设计与评价 .....	(308)
第六节	综合实验试题 .....	(327)

## 附 录

2011 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(第二十一届天原杯) 复赛试题 .....	(357)
2011 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(第二十一届天原杯) 复赛试题参考答案 .....	(365)
2012 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(第二十二届天原杯) 复赛试题(海桂杯) .....	(369)
2012 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(第二十二届天原杯) 复赛试题(海桂杯)参考答案 .....	(378)
2012 年“金钥匙”科技竞赛(初三学生 CESL 活动)初赛试题 .....	(381)
2012 年“金钥匙”科技竞赛(初三学生 CESL 活动)初赛试题参考答案 .....	(387)
2012 年“金钥匙”科技竞赛(初三学生 CESL 活动)决赛试题 .....	(389)
2012 年“金钥匙”科技竞赛(初三学生 CESL 活动)决赛试题参考答案 .....	(396)

# 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. 2011年诺贝尔化学奖被授予以色列科学家丹尼尔谢赫曼,以表彰他在发现准晶体方面所作出的突出贡献。准晶体可能具有下列性质,其中属于化学性质的是( )。

- A. 密度低      B. 耐磨损      C. 导电性差      D. 抗氧化性强

答案 D。

分析 物质的化学性质是需要通过化学变化才能表现出来的性质,物理性质是不需要发生化学变化就能表现出来的性质,包括物质的颜色、状态、气味、熔点、沸点、密度、溶解性等,化学性质一般包括可燃性、氧化性、稳定性、还原性等。密度低、耐磨损、导电性差,都不需要通过化学变化就能表现出来,属于物理性质。D选项中的抗氧化性需要通过化学反应才能表现出来,属于化学性质。

3. 下列物质的用途与性质对应不正确的是( )。

	物质	用途	性质
A	二氧化碳	作气体肥料	二氧化碳既不燃烧也不支持燃烧
B	熟石灰	改良酸性土壤	熟石灰能与酸发生中和反应
C	小苏打	治疗胃酸过多	小苏打能与盐酸反应
D	氮气	焊接金属时做保护气	氮气的化学性质不活泼

答案 A。

分析 物质的性质决定了物质的用途。绿色植物光合作用的原料之一是二氧化碳,所



以二氧化碳可作气体肥料;熟石灰能与酸发生中和反应,所以用熟石灰来改良酸性土壤;小苏打能与盐酸反应,所以用小苏打来治疗胃酸过多;氮气的化学性质不活泼,所以氮气在焊接金属时可做保护气。

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 抓住关键:硫化程度越高,强度越大,弹性越差。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  $\text{CO}_2$  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 化学变化的过程中有新物质生成。木炭燃烧、酒精燃烧的过程中都有新物质生成,属于化学变化。澄清石灰水中通入  $\text{CO}_2$  后变浑浊是因为  $\text{CO}_2$  与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  反应生成了不溶于水的  $\text{CaCO}_3$ ,属于化学变化。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  $\text{CaCO}_3$ ,所以属于化学变化。胆矾加热失去结晶水的同时又生成了  $\text{CuSO}_4$ ,属于化学变化。电灯通电发光、放热,无新物质生成,属物理变化。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。

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完成如下猜想:



(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  $\text{CO}_2$  密度大于空气,  $\text{CO}_2$  下沉,且  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  气体温度高,气体体积增大,密度变小,  $\text{CO}_2$  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  $\overset{0}{\text{Zn}} + \overset{+1}{\text{Ag}_2\text{O}} = \overset{+2}{\text{ZnO}} + 2\overset{0}{\text{Ag}}$ , 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. 下列变化中属于物理变化的是( )。

- A. 潮湿的衣服被太阳晒干了  
B. 铜放在潮湿的空气中生成绿色物质  
C. 花生米霉变了  
D. 银白色的镁条在空气中慢慢失去光泽

**答案** A。

**分析** 判断一个变化是物理变化还是化学变化,要依据在变化过程中有没有生成其他物质,生成其他物质的是化学变化,没有生成其他物质的是物理变化。

A 中潮湿的衣服被太阳晒干是水分的蒸发,没有新物质生成,属于物理变化;B 中铜放在潮湿的空气中生成绿色物质,是铜与氧气、二氧化碳、水反应生成了碱式碳酸铜,属于化学变化;C 中花生米霉变,产生对人体有害的黄曲霉素,属于化学变化;D 中银白色的镁条在空气中慢慢失去光泽,是因为镁与氧气反应生成了氧化镁,属于化学变化。

14. 下列各组物质间能发生化学反应的是( )。

- A. 银和稀盐酸  
B. 铁和硫酸锌溶液  
C. 硝酸钾溶液和食盐水  
D. 硫酸和氯化钡溶液

**答案** D。

**分析** 根据金属活动顺序表及复分解反应发生的条件进行分析回答。

金属活动顺序表中,Ag 在 H 后边,在金属活动顺序表中,氢后的金属不能与稀硫酸或稀盐酸反应,排在前边的金属可以把后边的金属从其盐溶液中置换出来。Fe 在 Zn 的后面,故银和稀盐酸、铁和硫酸锌溶液都不能发生化学反应。复分解反应发生的条件是有水、气体或沉淀生成。硝酸钾溶液和食盐水无气体、水或沉淀生成,故二者不发生反应。硫酸和氯化钡反应生成硫酸钡沉淀,反应可以发生。

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: $2C + O_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2CO$ ,  $CaCO_3 \xrightarrow{\text{高温}} CaO + CO_2 \uparrow$ ,  $3C + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + 3CO \uparrow$ , 所以不会发生复分解反应。

18. 根据金属活动性顺序分析,下列描述或判断正确的是( )。

- A. 金属钾能与硫酸锌溶液发生化学反应得到金属锌
- B. 金属铁与硫酸溶液反应后所得溶液的质量比原溶液的质量增加
- C. 在常温下,铝比镁更容易与氧气发生化学反应
- D. 金属铜与氯化银反应得到金属银

答案 B。

分析 根据金属活动性顺序,钾排在锌的前边,钾的活动性大于锌的,但钾的金属活动性太强,它会先与水反应生成氢氧化钾和氢气,生成的KOH与ZnSO<sub>4</sub>发生反应生成Zn(OH)<sub>2</sub>沉淀和K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,不会生成金属锌。金属铁与硫酸溶液反应生成FeSO<sub>4</sub>和氢气,假设由56g铁与硫酸反应,则生成2g氢气;根据质量守恒定律,则溶液的质量增加了54g,故“金属铁与硫酸溶液反应后所得溶液的质量比原溶液的质量增加”说法正确。Mg排在Al的前面,故金属活动性:Mg>Al,所以在高温下镁与铝更容易与氧气发生化学反应。氯化银不溶于水,金属铜与氯化银不反应。

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: $2H_2O \xrightarrow[TiO_2]{\text{激光}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ 。

对此,下列说法中不正确的是( )。

- A. TiO<sub>2</sub>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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)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( )。

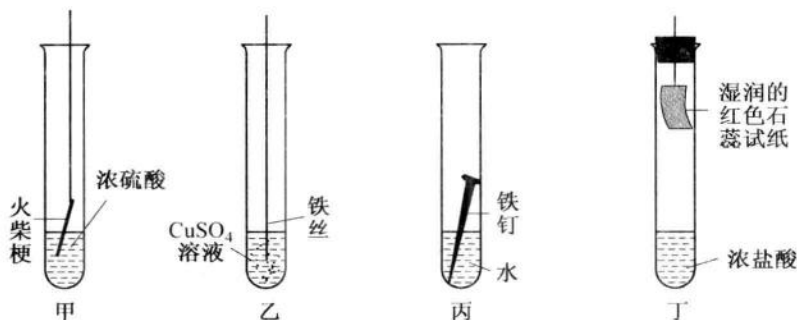
- A. C<sub>2</sub>O<sub>3</sub>中碳元素的质量分数约为33.3%
- B. C<sub>2</sub>O<sub>3</sub>具有还原性
- C. C<sub>2</sub>O<sub>3</sub>充分燃烧的产物是CO<sub>2</sub>

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. 如图所示实验,一段时间后,不能观察到的现象是( )。



- A. 甲图中,浸入浓硫酸的火柴梗变黑
- B. 乙图中,浸入硫酸铜溶液部分的铁丝表面出现红色物质
- C. 丙图中,铁钉水面处部分生锈
- D. 丁图中,试纸变蓝

答案 D。

分析 浓硫酸的氧化性很强,能使火柴梗脱水炭化变黑。铁与硫酸铜反应生成铜和硫酸亚铁,所以铁丝表面出现红色物质。铁生锈的条件是与氧气和水同时接触,所以铁钉水面处部分生锈。浓盐酸挥发出来的氯化氢与石蕊试纸接触,酸能使蓝色石蕊试纸变红。

22. 把一定量的锌粉加入  $AgNO_3$  和  $Cu(NO_3)_2$  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  $AgNO_3$ 、 $Cu(NO_3)_2$  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/ $^{\circ}C$	-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( $H_2S$ )。硫化氢气体是一

种大气污染物,它在空气中点燃完全燃烧时,生成二氧化硫和水。把硫化氢气体通入浓硫酸中,发生的反应为  $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{SO}_2 + \text{X} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

- (1)上述内容中,属于描述硫化氢物理性质的是\_\_\_\_\_。  
 (2)硫化氢在空气中完全燃烧的化学方程式是\_\_\_\_\_。  
 (3)硫化氢与浓硫酸反应时,生成物中 X 的化学式是\_\_\_\_\_。  
 (4)若尾气中含有硫化氢,用浓硫酸来吸收行吗?为什么?

**答案** (1) $\text{H}_2\text{S}$  是一种无色、有刺激性气味的气体。



(3) $\text{S}$ 。

(4)不行,因为  $\text{H}_2\text{S}$  与浓硫酸反应时还生成有毒的  $\text{SO}_2$ 。

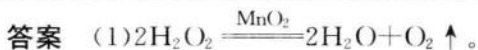
**25.** 亚硝酸盐对人体健康的危害正越来越受到科学界的重视。亚硝酸钠有咸味,外形与食盐很相似。但亚硝酸钠的水溶液呈碱性,食盐的水溶液呈中性。根据以上文字的叙述,鉴别亚硝酸钠溶液和食盐溶液应选用的试剂为\_\_\_\_\_。

**答案** 无色酚酞试液或紫色石蕊试液。

**分析** 根据题意  $\text{NaNO}_2$  的水溶液呈碱性, $\text{NaCl}$  溶液呈中性,所以鉴别时可分别取少量两种溶液,然后分别滴加 1~2 滴酚酞试液,颜色变红的原溶液为  $\text{NaNO}_2$  溶液,不变色的原溶液是  $\text{NaCl}$  溶液。

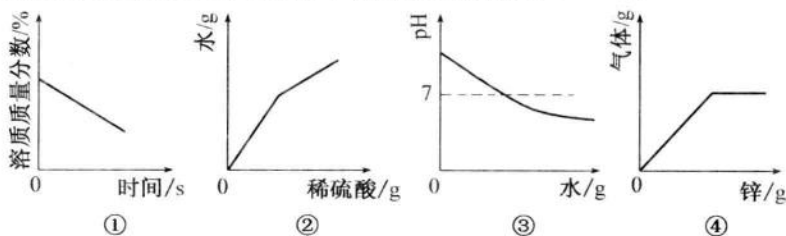
**26.** 在化学反应中能改变其他物质的反应速率,而本身的质量和化学性质在反应前后都不改变的物质,叫做催化剂。如  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ ,在该反应中  $\text{MnO}_2$  起催化作用。已知在过氧化氢(化学式  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,又名双氧水,是一种液体)中加入二氧化锰后,过氧化氢能迅速分解生成水和氧气。请根据叙述回答下列问题。

- (1)写出双氧水分解的化学方程式:\_\_\_\_\_。  
 (2)小华同学为探究二氧化锰在双氧水分解反应中的作用,设计了如下实验步骤:  
 ①设计对比实验,得知二氧化锰能加快双氧水的分解速率;  
 ②将反应后的混合物过滤、烘干、称量,发现二氧化锰的质量没有改变;  
 若要证明二氧化锰经本实验后起催化作用的性质没有改变,则接下来应做的实验是\_\_\_\_\_。



(2)把第②步实验提取的  $\text{MnO}_2$  加入到另一支盛有双氧水的试管中,双氧水又迅速分解。

**27.** 下列图像能正确反映实验过程中相应量变化的是( )。



- A. 图①:将接近饱和的硝酸钾溶液缓慢降温  
 B. 图②:向一定量的氢氧化钡溶液中加入过量稀硫酸  
 C. 图③:向氢氧化钠溶液中加入水  
 D. 图④:向一定量的稀硫酸中加入过量的锌

答案 D。

分析 解答图像题的关键是结合图像分析各个反应的过程。A中硝酸钾最初是不饱和的,故刚开始降温时,溶质的质量分数不会发生变化。B中氢氧化钡溶液中有水,故未加入稀硫酸之前,水的质量应大于0。C中根据无论怎么稀释,氢氧化钠溶液的pH都不会小于7,只会越来越接近于7。D中一定量稀硫酸加足量的锌会不断放出氢气,直至酸耗尽,氢气的量不再变大。

28. 阅读材料并回答问题。

材料一:通常食醋中约含3%~5%的醋酸。醋酸的化学式为 $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,在温度高于 $16.6^\circ\text{C}$ 时是一种无色液体,易溶于水,醋酸具有酸的通性。

材料二:钙是人体的一种常用元素,人们每日必须摄入一定量的钙。动物的骨头中含有磷酸钙,但磷酸钙难溶于水,却能跟酸反应生成可溶性的钙盐。

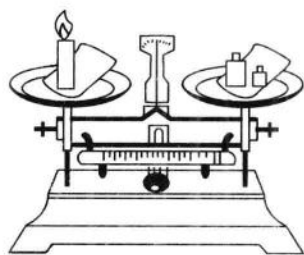
- (1)在 $10^\circ\text{C}$ 时,醋酸的状态是\_\_\_\_\_。  
 (2)生活中能否用铝制品来盛放食醋?\_\_\_\_\_,原因是\_\_\_\_\_。  
 (3)人们在熬骨头汤时,常常会加入少量食醋,这样做的理由是\_\_\_\_\_。

答案 (1)固态。

(2)不能;铝能与醋酸发生反应被腐蚀。

(3)使不溶于水的磷酸钙与醋酸反应,生成可溶性的钙盐,便于人体吸收。

29. 小文同学对“化学反应都遵循质量守恒定律”心存疑虑,为此他设计用右图所示装置进行验证:将一支蜡烛固定在一小木片上,然后放在托盘天平的左盘,再向右盘加入适量的砝码使两边平衡。点燃蜡烛,不久便观察到天平逐渐失去平衡。小文的实验能否说明蜡烛燃烧实验不遵循质量守恒定律?\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_,理由是\_\_\_\_\_。如果让你用蜡烛燃烧的实验来验证质量守恒定律,你会怎么做?

答案 不能说明;蜡烛燃烧后生成的二氧化碳和水都逸散到空气中去了。实验时应把点燃的蜡烛放在密闭的容器中进行。

30. (1)已知硫酸氢钠的电离方程式如下: $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ,其溶液的pH小于7,硫酸氢钠的物质类别是\_\_\_\_\_,向该溶液中加入锌粉,现象是\_\_\_\_\_。

(2)向澄清石灰水中通入过量二氧化碳气体,在这一过程中,出现的现象是\_\_\_\_\_,溶液的质量变化情况是\_\_\_\_\_。

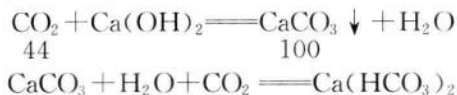
答案 (1)盐;产生大量的气泡。

(2)先变浑浊后变澄清;先减少,后增加。

分析 (1) $\text{NaHSO}_4$ 电离时可产生 $\text{Na}^+$ 和 $\text{SO}_4^{2-}$ ,所以属于盐。又由于电离时还可产生

H<sup>+</sup>, 所以溶液显酸性, 加入锌粉后, 可生成氢气而产生大量气泡。

(2) 过量 CO<sub>2</sub> 通入澄清石灰水中可发生以下反应:



所以溶液先变浑浊, 后变澄清。溶液的质量先因生成 CaCO<sub>3</sub> 而减少, 后因生成 Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 而增加。

31. 使用工业用盐烹饪食物导致亚硝酸钠中毒的事件时有发生。亚硝酸钠外观酷似食盐且有咸味, 肉眼很难区分。通过查阅资料得到以下信息:

物质	亚硝酸钠(NaNO <sub>2</sub> )	氯化钠(NaCl)
水溶性	易溶, 15℃溶解度 81.5 g	易溶, 15℃溶解度 35.8 g
潮解性	易潮解	不易潮解
熔 点	271℃	801℃
沸 点	320℃分解放出臭味气体	1 413℃
与盐酸反应	放出红棕色的气体 NO <sub>2</sub>	无反应
水溶液酸碱性	碱性	中性

请你结合以上资料, 并结合已有化学知识, 用 3 种方法鉴别亚硝酸钠和氯化钠:

方 案	选取的试剂和方法	实验现象和结论
1		
2		
3		

答案

方 案	选取的试剂和方法	实验现象和结论
1	分别取样滴加盐酸	有红棕色气体产生的是亚硝酸钠, 无现象的是氯化钠
2	分别取少量配成溶液, 然后分别滴加无色酚酞试液	呈红色的原物质是亚硝酸钠, 呈无色的原物质是氯化钠
3	室温取两等体积的水于两个烧杯中, 分别溶解两种物质至不再溶解为止	溶解得多的物质是亚硝酸钠, 溶解得少的物质是氯化钠

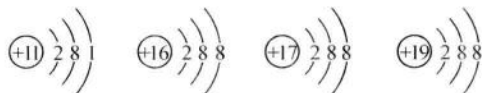


## 第二节 物质的组成与构成



### 解题训练

1. 4种粒子的结构示意图如下:



对这4种粒子的结构示意图,说法不正确的是( )。

- A. 4种粒子的电子层数相同
- B. 4种粒子中有两种是阴离子
- C. 只有1种元素属于金属元素
- D. 有3种粒子的核外电子排布是稳定结构

答案 C。

分析  $(+11) 2 8 1$  是钠原子,  $(+16) 2 8 8$  是硫离子( $S^{2-}$ ),  $(+17) 2 8 8$  是氯离子( $Cl^{-}$ ),  $(+19) 2 8 8$  是

钾离子( $K^{+}$ )。

2. 2012年4月15日,央视曝光河北一些企业生产的药用胶囊里重金属铬(Cr)超标,即震惊全国的“毒胶囊”事件。已知铬原子核内有24个质子,铬元素的相对原子质量为52。下列有关铬元素的说法中不正确的是( )。

- A. 铬原子的核外电子数为24
- B. 铬元素的原子序数是52
- C. 铬原子核由质子和中子构成
- D. 铬原子呈电中性

答案 B。

分析 原子中,核内原子数=核外电子数=原子序数。故铬原子的核外电子数为24,原子序数是24。由于原子核所带的电量等于核外电子所带的电量,电性相反,所以整个原子不显电性。

3. 下列关于原子的说法中不正确的是( )。

- A. 原子中一定含质子、中子、电子等3种粒子
- B. 原子的质量主要集中在原子核上
- C. 元素的化学性质与其原子最外层电子数关系密切
- D. 原子核还可以再分

答案 A。

分析 普通氢原子只有1个质子,无中子。

4. 4种元素的粒子 $X^{a+}$ 、 $Y^{b+}$ 、 $Z^{-}$ 、 $R^{d-}$ 具有相同的电子层结构。已知 $a>b$ 、 $c>d$ ,则它们核电荷数的大小关系是( )。

- A.  $X>Y>R>Z$
- B.  $Z>Y>X>R$
- C.  $X>Y>Z>R$
- D.  $Y>X>Z>R$