

从中考到竞赛

高分直通车

科学

九年级



配浙教版教材使用

浙江教育出版社

高分直通车

科学

九年级



ZH 配浙教版教材使用
浙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高分直通车. 科学. 九年级 / 《高分直通车》编写组编.
—杭州: 浙江教育出版社, 2008.11

ISBN 978-7-5338-7715-6

I. 高... II. 高... III. 科学知识-初中-教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 172033 号

责任编辑 周延春

封面设计 韩波

责任校对 郑德文

责任印务 温劲风

义务教育课程标准实验教材

高分直通车 科学 九年级

- 出版发行 浙江教育出版社
(杭州市天目山路 40 号 邮编 310013)
- 图文制作 杭州富春电子印务有限公司
- 印刷 杭州杭新印务有限公司
- 开本 787 × 1092 1/16
- 印张 16.5
- 字数 422 000
- 印数 0 001—6 000
- 版次 2008 年 11 月第 1 版
- 印次 2008 年 11 月第 1 次
- 标准书号 ISBN 978-7-5338-7715-6
- 定价 23.00 元

联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjyy@zjcb.com

网址: www.zjeph.com

前 言

优秀的学生总是希望在每一次的考试中都能够取得高分,使自己成为同学中的佼佼者。为此,他们需要强有力的能帮助他们在平时的学习中深化拓展知识、提高能力,并能对方法加以提炼的学习用书。本书就是为了帮助优秀学生学习科学课而设计的。使用本书,可使他们在平时的考试和最后的学业考试(即中考)以及竞赛中立于不败之地。

本书根据《科学(7~9年级)课程标准》和《考试说明》的要求,以教学同步、着眼中考、涉足竞赛、强化综合、拓展解题视野为编写宗旨。在编写时,本书充分遵循了学生的认知规律,根据科学课的内容特点,力求为学生提供科学合理的训练方法和训练素材,使学生提早做好应考和夺冠的准备。在栏目上,本书设置了“要点分析”、“拓展提高”、“范例精析”和“同步训练”等。“要点分析”主要是对知识进行简单的归纳和整理;“拓展提高”重视知识的拓展与运用,以及知识的相互联系的构建;“范例精析”中精选典型例题进行剖析,重在训练学生的解题思路,提炼解题方法;“同步训练”中除了精选部分基础性习题外,特别选编了一些联系实际的科学问题、跟现代科技相联系的科学问题、探究性问题、开放性问题、创新能力训练题、综合性问题等情景新颖的问题作为习题,供学生进行练习,以拓展所学的知识,提高分析问题和解决问题的能力。

参加本书编写的均为我省初中科学学科的骨干教师和优秀教研员,他们在多年的工作中积累了丰富的培养优秀学生的经验,并形成了行之有效的方法。他们将自己的经验和体会都融入本书,希望读者通过对本书内容的学习,在科学观点、科学方法上得到升华,在思维能力上得到提高,成为名副其实的问题解决高手。

本书的编委为(按姓氏笔划为序):李琴英、张巨明、张银惠、金宏雁、赵勇杰、侯小英、费卫红、蒋德仁、裘志平、戴中俭。

愿你早日搭上这列“高分直通车”,驶向理想的重点高中。

《高分直通车 科学》编写组

2008.11

目 录

第1章 探索物质的变化	1
第1讲 酸、碱、盐	1
第2讲 金属变化的规律	13
第2章 物质转化与材料利用	22
第1讲 物质的分类和利用	22
第2讲 物质转化的规律	31
第3讲 有机化合物和材料	41
第3章 能量的转化与守恒	51
第1讲 机械能	51
第2讲 简单机械	62
第3讲 其他形式的能	74
第4讲 电能	86
第5讲 家用电器	110
第4章 代谢与平衡	125
第1讲 营养物质的获取	125
第2讲 物质运输和能量获得	134
第3讲 物质平衡和代谢方式	143
第5章 演化的自然	152
第1讲 宇宙起源与太阳系的诞生	152
第2讲 遗传与进化	161
第6章 生物与环境	170
第1讲 种群与群落	170
第2讲 生态系统	181
第7章 人的健康与环境	195
第1讲 传染病和免疫	195
第2讲 保持健康	208
第8章 环境与可持续发展	217
九年级(上)综合测评	229
九年级(下)综合测评	237

第 1 章

探索物质的变化

第 1 讲 酸、碱、盐

要点分析

1. 酸的共性

- (1) 酸能使指示剂变色,如使紫色石蕊试液变红色。
- (2) 酸与可溶性碱及不溶性碱都能发生中和反应,生成盐和水。反应的本质为酸电离出来的 H^+ 和碱电离出来的 OH^- 反应,生成难电离的水的过程: $H^+ + OH^- = H_2O$ 。
- (3) 酸能与某些金属氧化物反应生成盐和水,如酸与氧化铜、氧化铁的反应。因此,酸可以用来清洗金属表面的氧化物。
- (4) 酸能与排在 H 前面的活泼金属反应生成盐和氢气。但请注意,这些酸必须是非氧化性酸,如盐酸和稀硫酸,否则不能生成盐和氢气。
- (5) 酸能与某些盐反应生成新盐和新酸,此反应生成的盐应为不溶于水、不溶于酸的沉淀,如盐酸与硝酸银、硫酸与氯化钡等,反应的本质分别为: $Ag^+ + Cl^- = AgCl \downarrow$, $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$ 。另外,根据这一性质,强酸可用来制弱酸,如盐酸与碳酸钠溶液的反应,其本质为 H^+ 和 CO_3^{2-} 反应,生成不稳定的碳酸,碳酸再分解为水和二氧化碳: $2H^+ + CO_3^{2-} = H_2O + CO_2 \uparrow$ 。

2. 各种酸的特性

- (1) 浓盐酸具有挥发性,工业盐酸中含氯化铁而常显黄色。胃酸中含有少量盐酸,可以帮助消化。
- (2) 浓硫酸具有很强的腐蚀性、强氧化性、脱水性、吸水性。浓硫酸能吸收空气和某些气体中的水分,因此常被用作某些气体的干燥剂,但它不能用来干燥氨气。浓硫酸能将纸张、木材中的氢、氧元素以水的形式脱去,使它们炭化,这称为脱水性。浓硫酸是一种很强的氧化性酸,与金属反应不能生成氢气。浓硫酸用水稀释时会放出大量的热,故稀释时应把浓硫酸沿容器壁慢慢注入水中,且不断用玻璃棒搅拌。

3. 碱的共性

- (1) 碱能使指示剂变色,如使紫色石蕊试液变蓝色,无色酚酞试液变红色。这里的碱指的是可溶性碱或碱性溶液,难溶性碱不能使指示剂变色。
- (2) 碱能与酸发生中和反应,生成盐和水。
- (3) 碱能与某些非金属氧化物反应生成盐和水,如可溶性碱可吸收空气中的二氧化碳,

易发生变质。

(4) 某些可溶性碱能与某些可溶性盐反应生成新盐和新碱,但生成物中至少有一种为沉淀,即必须生成更难溶的物质。

4. 各种碱的特性

(1) 氢氧化钠俗称烧碱、火碱或苛性钠,是一种白色片状固体,易潮解,溶解于水放热,可作某些气体的干燥剂,但不能干燥 CO_2 等气体。

(2) 氢氧化钙俗称熟石灰、消石灰,是一种白色粉末,微溶于水,常用来改良酸性土壤。

5. 盐的共性

盐能与某些酸反应,生成另一种盐和另一种酸;与某些碱反应,生成另一种盐和另一种碱;与某些金属发生置换反应,生成另一种盐和另一种金属;与某些盐反应,生成两种新盐。

6. 酸、碱、盐两两反应的条件

(1) 反应物的条件:当酸与盐或碱反应时,盐或碱既可以是可溶的,也可以是难溶的。而当碱与盐反应或盐与盐反应时,两者都必须是可溶的。

(2) 生成物的条件:反应生成物中有水、气体或沉淀。注意,只要生成物中有上述的一种即可反应,而不必三种情况均具备。



拓展提高

1. 碱和盐的溶解性规律

(1) 很多物质能否发生反应,常常取决于反应物或生成物是否可溶解于水,为此,必须牢记常见物质的溶解性。

(2) 溶解性规律:钾、钠、钡、钙碱均可溶(氢氧化钙微溶);钾、钠硝酸铵盐溶;盐酸不溶氯化银;硫酸不溶钡、钙、银;碳酸大多都不溶,可溶只有钾、钠、铵。

(3) 规律应用:只有 KOH 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 是可溶性碱,它们对应的氧化物可与水直接反应生成碱,如 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$;其余的难溶性碱不稳定,受热易分解为氧化物和水,如 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 受热分解为 CuO 和 H_2O 。所有的 K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 等盐都是可溶的,如 NaNO_3 就不会与酸、碱、盐在水溶液中发生反应,因为它无法生成难溶性物质。 AgCl 和 BaSO_4 是既不溶于水又不溶于酸的物质,它们与其他物质在水溶液中也不会发生反应。

2. 有关物质的颜色

化学反应的现象之一是颜色的变化,根据物质的颜色是否发生了改变,就可判断物质是否发生了化学反应,甚至确定哪些物质发生了变化或生成物是什么。

(1) 固体物质的颜色。

红色:红磷、铜、氧化铁(铁锈的主要成分)等。

浅黄色:硫等。

蓝色:硫酸铜晶体($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、含有 Cu^{2+} 的物质等。

绿色:硫酸亚铁晶体($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)、碱式碳酸铜(铜绿)($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$)等。

红褐色:氢氧化铁($\text{Fe}(\text{OH})_3$)等。

紫黑色:高锰酸钾、碘晶体等。

白色: CaCO_3 、 BaSO_4 、 AgCl 、无水 CuSO_4 等。

(2) 溶液的颜色。

溶液的颜色取决于离子的颜色,而离子浓度的差异使得溶液颜色的深浅不同。铜离子的颜色为蓝色,亚铁离子的颜色为浅绿色,铁离子的颜色为棕黄色或黄色,高锰酸根离子的颜色为紫红色。

3. 物质的鉴定

被检验的物质或离子	所用试剂	实验现象
酸溶液(H^+)	(1) 紫色石蕊试液 (2) 锌、铁等活泼金属	(1) 紫色石蕊试液变红 (2) 有气泡生成,验纯有爆鸣声
碱溶液(OH^-)	(1) 紫色石蕊试液 (2) 无色酚酞试液	(1) 紫色石蕊试液变蓝 (2) 无色酚酞试液变红
碳酸盐(CO_3^{2-})	盐酸和澄清石灰水	生成无色无味气体,通入澄清石灰水后,使其变浑浊
可溶性氯化物(Cl^-)	排除硫酸根离子的干扰,加入硝酸钡无沉淀后,用硝酸银和稀硝酸检验	生成白色沉淀
硫酸盐	硝酸钡和稀硝酸	生成白色沉淀
铵盐	氢氧化钠溶液和湿润红色石蕊试纸	生成使湿润红色石蕊试纸变蓝且有刺激性气味的气体

4. 盐类物质水溶液的酸碱性

盐溶于水后,不一定呈中性。一般来说,强酸和强碱反应生成的盐,其水溶液呈中性,如氯化钠、硝酸钾、硫酸钠等;弱酸和强碱反应生成的盐,其水溶液呈碱性,如碳酸钠、碳酸钾、碳酸氢钠等;而强酸和弱碱发生中和反应生成的盐,其水溶液呈酸性,如氯化铵、硫酸铵等。这可总结为,谁强呈谁性,同等强度呈中性。例如,碳酸铵是由弱酸(H_2CO_3)弱碱($NH_3 \cdot H_2O$)反应生成的盐,其水溶液可认为呈中性。

范例精析

例1 在不用指示剂的情况下,要把含盐酸的氯化钙溶液由酸性变为中性,最好选用下列试剂中的 ()

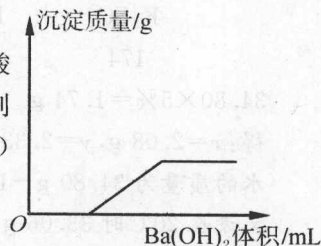
- A. 澄清石灰水 B. 石灰石粉末 C. 生石灰粉末 D. 碳酸钠粉末

剖析 上述四种物质均可使溶液由酸性变成中性,但在不用指示剂的情况下,加入 $Ca(OH)_2$ 、 CaO 、 Na_2CO_3 时,无法控制所加的反应物的质量,这样就会达不到调节溶液酸碱性的目的。分析可知,碳酸钙不溶于水,可加入过量的碳酸钙而使盐酸完全反应,溶液变成中性。

答案 B

例2 有一溶液是由盐酸、硫酸、硫酸铁、氯化铁、稀硝酸、硝酸钠中的两种混合而成。向该溶液中加入 $Ba(OH)_2$ 溶液,所加试剂的体积与生成沉淀的质量关系如图所示。该溶液的组是 ()

- A. 硝酸、硝酸钠 B. 硫酸、氯化铁
C. 盐酸、氯化铁 D. 盐酸、硫酸铁



剖析 解此题必须先看懂图像的含义。由图可知,刚开始加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液时,并没有立即生成沉淀,由于 Ba^{2+} 遇到 SO_4^{2-} 时,会立即生成 BaSO_4 沉淀,故可排除选项 B 和 D。又因为所有的硝酸盐类均可溶于水,因而可排除选项 A。由此可得出本题的答案为选项 C。可以进行验证:刚加入的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液属于碱,其先与盐酸反应,当盐酸反应完全后,就会与氯化铁反应生成沉淀。这完全符合图像的含义。

答案 C

例 3 已知甲、乙、丙、丁分别是 HCl 、 BaCl_2 、 AgNO_3 、 Na_2CO_3 四种物质的无色溶液中的一种。先将它们两两混合,产生的现象如下表所示:

反应物	甲+乙	丙+丁	甲+丁	丙+甲	丁+乙
现象	白色沉淀	白色沉淀	白色沉淀	白色沉淀	无色气体

由上表可知,甲、乙、丙、丁依次是

- A. HCl 、 BaCl_2 、 AgNO_3 、 Na_2CO_3 B. AgNO_3 、 HCl 、 Na_2CO_3 、 BaCl_2
 C. BaCl_2 、 Na_2CO_3 、 AgNO_3 、 HCl D. AgNO_3 、 HCl 、 BaCl_2 、 Na_2CO_3

剖析 解答此类推断题时应该注意解题方法,通常从产生现象最多或最少的物质为突破口。本题中,只有最后一组的反应较特殊:生成无色气体,因此可从此入手。题给的 HCl 、 BaCl_2 、 AgNO_3 、 Na_2CO_3 四种无色溶液中,只有 HCl 和 Na_2CO_3 反应能生成无色气体,因此乙和丁应分别为 HCl 和 Na_2CO_3 中的一种。又因为 Na_2CO_3 还可以与另外两种物质反应生成沉淀,对照表中现象分析,可知乙为 HCl 、丁为 Na_2CO_3 。在四种物质中,能与另外三种物质反应生成沉淀的是 AgNO_3 ,由此可以推知甲为 AgNO_3 ,则丙为 BaCl_2 。

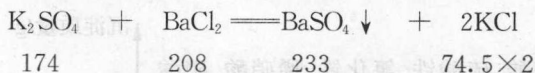
答案 D

例 4 某氯化钾中含有少量的氯化钡。现称取此固体混合物 12.93 g 置于烧杯中,再逐渐加入溶质质量分数为 5% 的 K_2SO_4 溶液 34.80 g,搅拌,恰好完全反应。在室温(20°C)下过滤,得滤液和滤渣。已知 20°C 时, KCl 的溶解度为 34.0 g。

- (1) 求滤液的溶质质量分数。
 (2) 求滤渣的质量。(计算结果保留两位小数)

剖析 本题涉及物质的溶解度、溶质质量分数在物质反应中的相关计算,属于综合性计算题。在解题中要理清几个概念间的关系,利用 20°C 时氯化钾的溶解度判断反应后溶液是否饱和,然后再计算溶质质量分数,并充分考虑水、氯化钾、滤渣等质量的正确计算。

(1) 设固体混合物中含 BaCl_2 的质量为 x g,则 KCl 的质量为 $(12.93 - x)$ g, BaCl_2 与 K_2SO_4 反应生成的 BaSO_4 质量为 y g,生成的 KCl 质量为 z g。



$$174 \qquad 208 \qquad 233 \qquad 74.5 \times 2$$

$$34.80 \times 5\% = 1.74 \text{ g} \quad x \qquad y \qquad z$$

得: $x = 2.08 \text{ g}$, $y = 2.33 \text{ g}$, $z = 1.49 \text{ g}$,

水的质量为 $34.80 \text{ g} - 1.74 \text{ g} = 33.06 \text{ g}$ 。

又设在 20°C 时 33.06 g 水中最多能溶解的 KCl 质量为 w g,

则 $33.06 \text{ g} : w = 100 \text{ g} : 34 \text{ g}$,

得 $w=11.24\text{ g}$ 。

KCl 的总质量为 $(12.93\text{ g}-2.08\text{ g})+1.49\text{ g}=12.34\text{ g}$ ，未溶解的 KCl 的质量为 $12.34\text{ g}-11.24\text{ g}=1.10\text{ g}$ 。

因此，所得滤液为 20°C 时的饱和溶液，滤液中溶质的质量分数为 $\frac{34\text{ g}}{134\text{ g}} \times 100\% = 25.37\%$ 。

(2) 滤渣中包括 BaSO_4 与未溶解的 KCl，质量为 $2.33\text{ g}+1.10\text{ g}=3.34\text{ g}$ 。

答案 (1) 25.37% (2) 3.34 g



同步训练

A 组

- 某溶液中存在 Mg^{2+} 、 Ag^{+} 、 Ba^{2+} 三种金属离子，现用 NaOH 、 Na_2CO_3 、 NaCl 三种溶液使它们分别沉淀并分离出来，要求每次只加一种溶液，滤出一种沉淀。所加溶液的顺序是 ()
 - Na_2CO_3 、 NaCl 、 NaOH
 - NaOH 、 NaCl 、 Na_2CO_3
 - NaCl 、 NaOH 、 Na_2CO_3
 - NaCl 、 Na_2CO_3 、 NaOH
- 为了中和某硫酸溶液，需要一定量的 NaOH 。如果改用质量相同的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应，反应完全后溶液的 pH ()
 - 小于 7
 - 大于 7
 - 等于 7
 - 无法判断
- 经实验测定，某溶液由 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 四种离子组成，其中 Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 离子的个数比为 2:10:1。溶液中 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 离子的个数比为 ()
 - 3:2:1
 - 1:2:1
 - 1:2:2
 - 1:2:7
- 用化学方法鉴别下列各组物质时，所需试剂最少的是 ()
 - 稀盐酸、稀硫酸、稀硝酸
 - 氢氧化钠溶液、氢氧化钡溶液、硝酸钙溶液
 - 氯化钠溶液、碳酸钠溶液、氯化钙溶液
 - 碳酸钠稀溶液、稀盐酸、氢氧化钡溶液
- 物质的性质不仅决定了它的用途，还决定了它的保存方法。固体 NaOH 具有以下性质：①白色半球片状固体；②有腐蚀性；③易吸收水分而潮解；④易溶于水，溶解时放热；⑤能与空气中的二氧化碳反应。实验室中必须将它密封保存的主要原因是 ()
 - ①②
 - ①②③
 - ②③④
 - ③⑤
- 实验表明，不能用块状大理石与稀硫酸制取 CO_2 气体，而应该用大理石粉末与稀硫酸制取 CO_2 气体。由此得出的合理结论是 ()
 - 能发生反应的物质之间是否确实可发生反应，与反应的条件有关
 - 反应物之间接触面积越大，越有利于反应的进行
 - 块状大理石与大理石粉末的化学性质不同
 - 块状大理石与大理石粉末中各元素原子间电子的结合状况不同

7. 某同学想用实验证明氯化铁溶液的颜色不是 Cl^- 引起的,并设计了多个实验。下列实验无意义的是 ()
- A. 将铁丝在氧气中燃烧后观察生成物的颜色
- B. 向氯化铁溶液中滴加适量硝酸银溶液,振荡后静置,溶液黄色未消失
- C. 向氯化铁溶液中滴加适量的氢氧化钠溶液,振荡后静置,溶液黄色消失
- D. 观察氯化钠溶液没有颜色
8. 某工厂排放的废硫酸,拟选用下列物质之一与其中和。如果要求花最少的钱来中和同样量的废硫酸,应选择 ()

物质	相对分子质量	市场参考价/(元· kg^{-1})
A. CaCO_3	100	1.8
B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$	74	2.0
C. NH_3	17	6.5
D. NaOH	40	11.5

9. 试管内壁附着的下列物质不能用稀盐酸浸泡而除去的是 ()
- A. 盛石灰水后留下的白色固体
- B. 氯化铁溶液与氢氧化钠溶液反应后留下的红褐色固体
- C. 用一氧化碳还原氧化铁留下的黑色物质
- D. 用足量的氢气还原氧化铜留下的红色物质
10. 室温下,在 $\text{pH}=13$ 的溶液中不可能大量共存的是 ()
- A. Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Na^+
- B. K^+ 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^-
- C. K^+ 、 Na^+ 、 Ba^{2+} 、 NO_3^-
- D. K^+ 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^-
11. 某同学在家中发现了一种缓泻药,药品说明书中标明其主要成分是酚酞。该同学想知道它能否作为酚酞指示剂的代用品。他将药片研成粉末,加入消毒用酒精(酚酞不易溶于水,溶于酒精)中搅拌、静置。取上层清液滴入澄清石灰水中,观察到_____;滴入醋酸及食盐水中,观察到_____,从而得出这种药片可作为酚酞指示剂代用品的结论。然后他又用饮料吸管缓缓向滴有该药片溶液的澄清石灰水中吹气,可观察到的现象是_____,理由是_____。
12. 为了加强环境保护,工业污水必须经过处理,达到国家规定的标准后才能排放。某化工厂甲、乙、丙、丁四个车间排放的污水分别含有污染物 CuSO_4 、 HCl 、 Na_2CO_3 、 NaOH 中的一种,现对污水作如下处理:
- ①将甲的污水与乙的蓝色污水通入第一个反应池,生成蓝色沉淀;
- ②将丙的污水与丁的酸性污水通入第二个反应池,生成大量气泡;
- ③将第一个反应池上层的碱性污水与第二个反应池流出的酸性污水通入第三个反应池,最终污水显中性,再向外排放。
- (1) 可推断各车间污水中的污染物分别是:
甲_____,乙_____,丙_____,丁_____。
- (2) 最终向外排放的污水中含有的溶质是_____。

13. 味精是烹制佳肴时常用的调味品,其主要成分是谷氨酸钠。谷氨酸钠有鲜味,易溶于水。小靖发现某品牌味精的包装袋上注明以下内容:“谷氨酸钠含量 $\geq 80\%$, $\text{NaCl} \leq 20\%$ 。”他想测定此味精中 NaCl 的含量(谷氨酸钠的存在不影响 NaCl 的性质)。

(1) 下面是他所做实验的步骤,请补全实验步骤②。

①称取该味精样品 5.0 g,并溶于蒸馏水;

②加入过量的_____溶液;

③过滤;

④用蒸馏水反复洗涤沉淀多次;

⑤将沉淀烘干、称量,测得固体质量为 2.87 g。

(2) 根据上述实验步骤,回答下列有关问题。

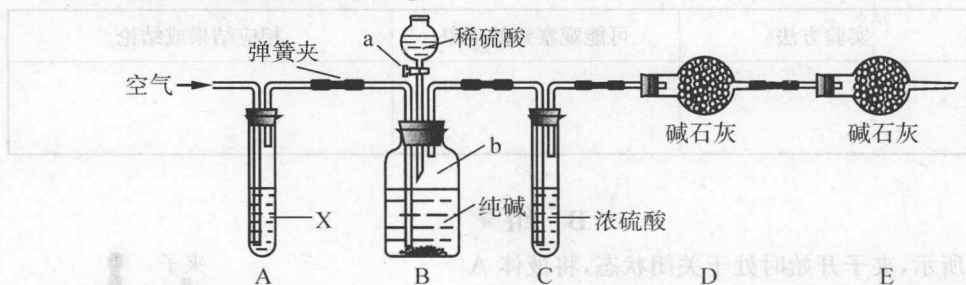
①过滤操作所需要的仪器除烧杯、铁架台(带铁圈)、玻璃棒外,还需要_____

②检验沉淀是否洗净的方法是_____;

③此样品中 NaCl 的质量分数为_____,是否符合其包装袋上的标注:_____。

(3) 味精的鲜味与溶液的酸碱度有关,当 pH 为 6~7 时,鲜味最强;味精的鲜味还与温度有关,其水溶液经 120°C 以上长时间加热,不仅鲜味消失,而且对人体有害。可知使用味精时应注意的问题有(答两点即可):_____。

14. 某纯碱样品中含有少量氯化钠杂质。现用如图所示的装置来测定纯碱样品中碳酸钠的质量分数(铁架台、铁夹等在图中均已略去)。实验步骤如下:①按图连接装置,并检查气密性;②准确称得盛有碱石灰(固体氢氧化钠和生石灰的混合物)的干燥管 D 的质量为 83.4 g;③准确称得 6 g 纯碱样品并放入容器 b 中;④打开分液漏斗 a 的旋塞,缓缓滴入稀硫酸,至不再产生气泡为止;⑤打开弹簧夹,往试管 A 中缓缓鼓入空气数分钟,然后称得干燥管 D 的总质量为 85.6 g。



(第 14 题)

(1) 若④、⑤两步的实验操作得太快,会导致测定结果_____ (选填“偏大”或“偏小”)。

(2) 鼓入空气的目的是_____,装置 A 中试剂 X 应选用_____。

(3) 若没有 C 装置,会导致测定结果_____ (选填“偏大”或“偏小”)。

(4) E 装置的作用是_____。

(5) 根据实验中测得的有关数据,计算出纯碱样品中 Na_2CO_3 的质量分数为_____ (计算结果保留一位小数)。

15. 某实验小组的四位同学在探究碱的性质时发现,氢氧化钠、氢氧化钙等可溶性碱都能使酚酞试液变红。他们想进一步探究:不溶性的氢氧化镁是否也能使酚酞试液变红。为此,他们将适量的氢氧化镁加入到盛有热水的烧杯中,搅拌后,再向浑浊的液体中滴加酚酞试液,发现酚酞试液变红,可是过一会儿红色又消失了。四位同学依据所学的化学知识,分别对上述酚酞试液变红、红色又消失的原因作了如下猜想:

小明:可能是个偶然现象。

小东:可能是浑浊液体中的固体氢氧化镁使酚酞试液变红,氢氧化镁沉降后溶液就变无色了。

小花:可能是酚酞试液与空气中的氧气反应,使红色消失;也可能是氢氧化镁溶液与空气中的二氧化碳反应的缘故。

小红:可能是在热水中氢氧化镁的溶解度大,溶液中 OH^- 离子较多,使酚酞试液变红;过一会儿温度降低,氢氧化镁的溶解度减小,溶液中 OH^- 离子变少,酚酞试液又变无色。

(1) 对小明猜想“是个偶然现象”,四位同学都认为可以用科学探究的一般方法排除偶然现象。他们的方法是:_____。

(2) 小花认为小东的猜想不正确,她根据碱可使酚酞试液变色的原因给予了否定。小花的理由是:_____。

(3) 四位同学讨论后认为,要验证小花的猜想,还需做如下实验。你知道其实验的目的吗?

实验步骤	设计目的
将氢氧化镁加入到热水中搅拌,滴入酚酞试液,并在上方滴一些植物油	_____

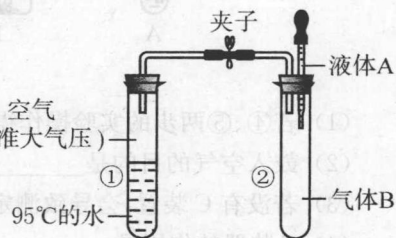
(4) 对小红的猜想,实验小组的同学设计了多种实验方案进行证明,请你写出一种。

实验方法	可能观察到的现象	相应结果或结论
_____	_____	_____

B 组

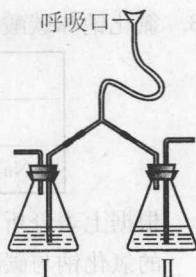
16. 如图所示,夹子开始时处于关闭状态,将液体 A 滴入试管②与气体 B 充分反应,打开夹子,可发现试管①内的水立刻沸腾了。液体 A 和气体 B 的组合不可能是

- A. 氢氧化钠溶液、二氧化碳
- B. 硝酸银溶液、氯化氢
- C. 稀硫酸、氨气
- D. 水、一氧化碳



(第 16 题)

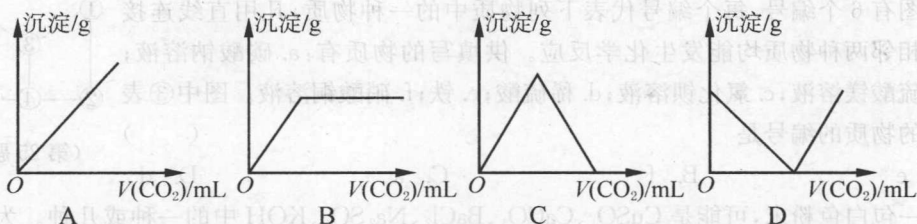
17. 为验证人呼出的气体中含有的 CO_2 不是来自空气,而是人体代谢作用产生的,某学校学生课外活动小组设计了如图所示装置。你认为该装置应选用的试剂是 ()



(第17题)

- | 瓶 I | 瓶 II |
|-----------------------------|--------------------------|
| A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | NaOH |
| B. NaOH | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |
| C. 稀 HCl | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |
| D. NaOH | BaCl_2 |

18. 有一在空气中暴露过的 KOH 样品,经分析测知其含水 7.62%、含 K_2CO_3 2.38%、含 KOH 90%。若将此样品加入 10 g 20% 的盐酸中,再用 10.2% 的 KOH 溶液中和过量的酸,蒸发中和后所得固体的质量约为 ()
- A. 3.4 g B. 4.1 g C. 4.5 g D. 无法计算
19. 将 CO_2 通入澄清石灰水中,有白色沉淀生成;若继续通入 CO_2 ,白色沉淀将完全溶解。其反应的化学方程式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 。当 CO_2 持续不断地通入澄清石灰水中时,沉淀质量的变化符合下列图象中的 ()



20. 某城市有甲、乙两家工厂排放污水,污水中各含有下列 6 种离子中的 3 种(两家工厂污水中不含相同的离子): Ag^+ 、 Ba^{2+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 。若两家工厂单独排放都会造成严重的水污染,如果将两厂的污水按一定比例混合,沉淀后污水便会变成无色澄清只含硝酸钠的水而排放,其污染程度会大大降低。下列关于污染源的分析中,正确的是 ()

- A. SO_4^{2-} 和 NO_3^- 可能来自同一工厂 B. Cl^- 和 NO_3^- 一定不来自同一工厂
C. Ag^+ 和 Na^+ 可能来自同一工厂 D. Na^+ 和 NO_3^- 来自同一工厂
21. 某白色粉末可能含有 CaCl_2 、 Na_2SO_4 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 K_2CO_3 中的一种或几种。将该粉末放入足量的水中,充分搅拌,有白色不溶物生成。过滤,向不溶物中加入稀盐酸,不溶物全部溶解。向滤液中加入 BaCl_2 溶液,没有明显现象。该粉末肯定有 ()
- A. K_2CO_3 B. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ C. Na_2SO_4 D. CaCl_2
22. 实验测知,久存的某 NaOH 固体中水的质量分数为 3.5%、 Na_2CO_3 的质量分数为 6.5%。若取质量为 a 的此样品加入到含 HCl 质量为 b 的稀盐酸(过量)中,完全反应后再加入含 NaOH 质量为 c 的 NaOH 溶液,恰好完全中和残余的盐酸。所得溶液蒸干时得到的晶体质量可能为 ()

- A. $1.3a$ B. $1.6b$ C. $1.32a + 1.46c$ D. $13.9a + 14.6b$

23. 氯化钠和碳酸钠晶体的溶解度(0~30℃)如下表所示。

	0℃	10℃	20℃	30℃
NaCl	35.7 g	35.8 g	36.0 g	36.3 g
Na ₂ CO ₃ · 10H ₂ O	7.0 g	12.5 g	21.5 g	38.8 g

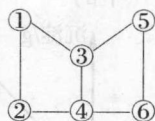
根据上表分析下列几种说法:①碳酸钠晶体的溶解度受温度影响较大;②将含水各 100 g 的氯化钠与碳酸钠的饱和溶液,从 30℃ 降至 0℃,析出晶体的质量相等;③氯化钠和碳酸钠晶体的溶解度相等时所对应的温度在 20~30℃ 之间;④欲从含有少量 NaCl 杂质的碳酸钠浓溶液中分离出碳酸钠晶体,应采取降温的方式。其中完全正确的是 ()

- A. ①② B. ①②③ C. ①③④ D. ①②④

24. 向 AgNO₃、Cu(NO₃)₂、Mg(NO₃)₂ 的混合溶液中加入一些锌粉,完全反应后过滤。下列情况中,不可能出现的是 ()

- A. 滤纸上有 Ag,滤液中有 Ag⁺、Cu²⁺、Zn²⁺、Mg²⁺
 B. 滤纸上有 Ag、Cu、Zn,滤液中有 Cu²⁺、Zn²⁺、Mg²⁺
 C. 滤纸上有 Ag、Cu、Zn,滤液中有 Zn²⁺、Mg²⁺
 D. 滤纸上有 Ag、Cu,滤液中有 Cu²⁺、Mg²⁺、Zn²⁺

25. 如图有 6 个编号,每个编号代表下列物质中的一种物质,凡用直线连接的相邻两种物质均能发生化学反应。供填写的物质有:a. 碳酸钠溶液; b. 硫酸镁溶液;c. 氯化钡溶液;d. 稀硫酸;e. 铁;f. 硝酸铜溶液。图中③表示的物质的编号是 ()

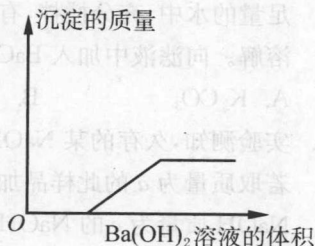


- A. e B. f C. a D. d (第 25 题)

26. 有一包白色粉末,可能是 CuSO₄、CaCO₃、BaCl₂、Na₂SO₄、KOH 中的一种或几种。为证明其组成,进行如下实验。

- (1) 取少量白色粉末,向其中加入足量的水,充分搅拌后过滤,得到白色沉淀和无色滤液。白色沉淀可能是_____ ,原混合物中一定不含有_____。
 (2) 向实验(1)滤出的白色沉淀中加入足量的盐酸,沉淀全部溶解,并生成无色气体。原混合物中一定含有_____。
 (3) 将实验(1)中得到的滤液分成两份,将实验(2)中生成的无色气体先通入其中的一份,无沉淀生成。气体导出后再通入另一份滤液中,立即生成白色沉淀,再过滤。出现上述现象的原因是实验(2)中生成的气体里含有_____。
 (4) 向实验(3)中过滤后所得的滤液里加入 AgNO₃ 溶液和稀硝酸,又生成白色沉淀,根据此现象推断,原混合物中一定还含有_____。根据实验的全过程推断,原混合物中还含有_____。

27. 有一瓶由盐酸、碳酸钠溶液、稀硫酸、氯化铜溶液四种物质中的两种混合形成的混合溶液。现向该混合溶液中滴入氢氧化钡溶液,生成沉淀的质量与加入氢氧化钡溶液体积的关系如图所示。



(第 27 题)

- (1) 该混合溶液是由_____和_____组成的。
- (2) 混合溶液中不含_____,理由是_____。
- 混合溶液中不含_____,理由是_____。

28. 小王同学在学习酸的性质时,用大小、外形均相同的铝片分别和 pH 相同的稀盐酸、稀硫酸反应。他意外发现:铝片与盐酸反应放出气泡的速度明显快于与稀硫酸反应放出气泡的速度。是什么原因导致了反应现象的差异呢?小王从微观的角度分析得出:pH 相同的盐酸、硫酸,所含的氢离子相同,导致反应现象差异只能是由酸中所含酸根离子的不同引起。小王提出了如下猜想:

- ① Cl^- 能促进铝和酸的反应, SO_4^{2-} 对反应无影响;
- ② Cl^- 对反应无影响, SO_4^{2-} 能抑制铝和酸的反应;
- ③ Cl^- 能促进铝和酸的反应, SO_4^{2-} 能抑制铝和酸的反应。

他进行了如下实验探究:

组别	相同的铝片	pH=3 的酸	反应片刻后添加的某种试剂(少量)	添加试剂后的反应现象	结论
1	1 g 铝片	5 mL 盐酸	Na_2SO_4	无明显变化	_____离子对反应无影响
2	1 g 铝片	5 mL 盐酸	NaCl	明显加快	_____离子对反应有促进作用

针对上述探究过程回答下列问题。

- (1) 请你将表格中的空格补充完整。
- (2) 上述猜想_____是成立的。
- (3) 若将第二组实验中添加的试剂 NaCl 改为 pH=6 的盐酸,能否完成探究任务:_____,请说明原因:_____。
29. 钙是人体神经、肌肉、骨骼系统、细胞膜和毛细血管通透性的功能正常运作所必需的常量元素,维生素 D 参与钙和磷的代谢作用,促进其吸收并对骨质的形成和改善有重要的作用。某制药有限公司生产的钙片的部分文字说明如下:“本品每片含主要成分碳酸钙 1.5 g(相当于钙元素 600 mg),成人每天服用 1 片。”
- (1) “1.5 g 碳酸钙与 600 mg 的钙”的计量关系是如何得出来的?请列式并计算说明。
- (2) 该公司的另一种产品,其主要成分与此相同,仅仅是碳酸钙的含量不同。为测定该片剂中碳酸钙的含量,某学生进行了如下实验:取 10 片该片剂,碾碎后放入足量的 HCl 中,经充分反应(假设该片剂的其余部分不与 HCl 反应)后过滤;取滤液加 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$,使 Ca^{2+} 生成 CaC_2O_4 沉淀;沉淀经过滤、洗涤后,再溶解于强酸中,并稀释成 1 L 溶液;取此溶液 20.0 mL,向其中加入一定浓度的 KMnO_4 溶液,共用去 94.8 mg KMnO_4 ,发生的化学反应为: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{MnSO}_4 + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$ 。请通过计算回答该片剂中碳酸钙的含量。



由量新综合... (1)
 量由... 含本中... (2)
 量由... 含本中... (3)

30. 现有氢氧化钠、碳酸氢钠和与其他物质都不反应、受热也不分解的杂质组成的固体混合物 17.11 g, 放入密闭容器中加热至 250℃, 经充分反应后, 将容器中的气体通入过量的澄清石灰水中, 得到白色沉淀 2.5 g; 当容器中的残留固体冷却到室温后, 全部溶于水制成 50 mL 溶液, 从中取出 10 mL, 恰好可与含溶质 HCl 质量 1.825 g 的盐酸溶液 25 mL 中和至中性。求原混合物中所含杂质的质量分数。

名称	化学式	摩尔质量 (g/mol)	物质的量 (mol)	质量 (g)	其他
氢氧化钠	NaOH	40	0.2	8	1
碳酸氢钠	NaHCO ₃	84	0.1	8.4	2

... (1) ... (2) ... (3) ...

... (1) ... (2) ... (3) ...