

培
优
提
高
班

PEIYOU TIGAOBAN

胡维维 主编

九年级（华师大版）

科学

科学



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

华师大版

培优提高班·科学

(九年级)

主	编	胡维维		
副	主	编	姚建飞	
编	委	毛丹益	吴刚	杨婷婷
		杨文荣	杨瑞娟	徐平珍
		易欣	俞芳	金新英



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

培优提高班. 华师大版. 科学. 九年级 / 胡维维主编.
—杭州: 浙江大学出版社, 2010. 7
ISBN 978-7-308-07775-0

I. ①培… II. ①胡… III. ①科学知识—初中—教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 125039 号

培优提高班·科学(华师大版)·九年级

主 编 胡维维

责任编辑 沈国明

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

排 版 杭州中大图文设计有限公司

印 刷 浙江省良渚印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 15.5

字 数 400 千

版 次 2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-07775-0

定 价 24.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88925591

编写说明

中学教材的内容和要求是以大多数学生的学习能力为基础的,没有充分考虑学生的个性化要求,仅仅考虑普适性。这对于那些学有余力的学生来说是一个缺憾。经过反复征求广大中学师生的意见和充分进行市场调研,我们觉得很有必要策划一套既适合大多数学生使用,又能满足那些“吃不饱”的学生要求的教辅图书。基于此,我们组织中学一线的资深教师和教育专家反复论证,策划了“初中各学科培优提高班”丛书。丛书包括语文、数学、英语和科学四种,其中七、八年级分上下两册,九年级为全一册。

丛书的栏目设计和编写的特色是:

丛书各分册与相应的学科教材同步配套,以课时为单元编写。每个课时包括知识结构,解题指引,以及达标练习。例题典型,能触类旁通;指引富有启发性,能举一反三;达标练习层次分明,依次递进,引导学生循序渐进。

丛书注重学生个性发展,每章之后都安排有培优讲练,为那些学有余力的学生提供了优秀的学习素材。

丛书选材精练,所有素材都选自各地中考试题,具有相当的典型性、科学性、指导性、预测性和训练价值。

丛书实用性强,训练部分留有空白,既可以作为学生学习的指导用书,又可以作为作业本使用,同时还可以作为教师教学的参考用书。

目 录

第一章 酸 碱 盐	(1)
第一节 日常生活中的酸和碱	(2)
第二节 重要的酸	(5)
第三节 重要的碱	(9)
第四节 常见的盐	(14)
第五节 配制溶液	(18)
第二章 常见的有机物	(30)
第一节 身边的有机物	(31)
第二节 分子中的巨人——高分子化合物	(34)
第三节 矿物燃料	(37)
第三章 功和简单机械	(44)
第四章 电能	(63)
第五章 内能	(86)
第六章 核能	(95)
第一节 放射性及其应用	(95)
第二节 核能的释放	(96)
第七章 能源与社会	(100)
第一节 能量的转化与守恒	(100)
第二节 能源和能源的种类	(102)
第三节 核能和太阳能的开发	(103)
第四节 能源的合理开发和利用	(104)
第八章 宇宙的起源与演化	(116)
第一节 我们的宇宙	(116)
第二节 热大爆炸宇宙模型	(118)
第三节 恒星的演化	(120)
第四节 星际航行和空间技术	(122)

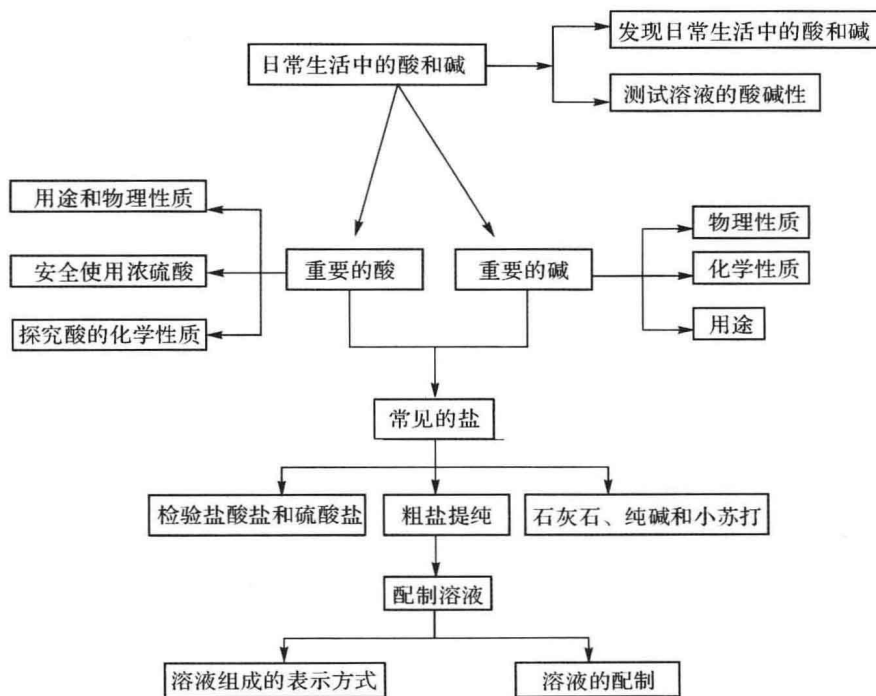
第九章 地球的演化和生物圈的形成	(126)
第一节 地球的演化	(126)
第二节 生命起源	(128)
第三节 生物进化	(130)
第四节 生态平衡	(134)
第十章 物质的转化和元素的循环	(140)
第一节 物质的转化	(140)
第二节 根据化学方程式的简单计算	(145)
第三节 自然界中的碳循环和氧循环	(148)
第四节 自然界中的氮循环	(152)
第十一章 天气和气候	(159)
第一节 天气、气候和人类活动	(159)
第二节 气温、湿度和降水	(161)
第三节 气压和风	(165)
第四节 我国东西气候差异	(167)
第十二章 生物的遗传和变异	(174)
第一节 生物的遗传	(174)
第二节 生物的变异	(177)
第十三章 健康与保健	(185)
第一节 健康、亚健康 和疾病	(185)
第二节 免疫与健康	(190)
第三节 营养与健康	(193)
第四节 卫生与健康	(195)
第五节 环境与健康	(197)
第十四章 科学与社会发展	(209)
第一节 科学就是力量	(209)
第二节 发展中的环境问题	(211)
第三节 走可持续发展道路	(213)
参考答案	(222)

第一章 酸 碱 盐

国家课标

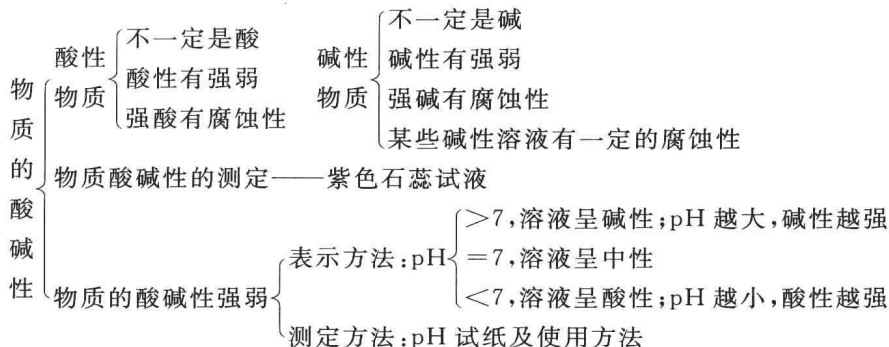
1. 能举例说明酸和碱在日常生活中的用途,会测定溶液的酸碱性。
2. 了解盐酸和硫酸的物理性质、化学性质。知道安全使用浓硫酸和稀释浓硫酸的方法。
3. 了解氢氧化钠和氢氧化钙的主要物理性质、化学性质,知道它们的使用注意事项。
4. 能说出某些重要的盐的性质(如食盐、纯碱、小苏打、碳酸钙等)。了解复分解反应和复分解反应发生的条件。
5. 知道溶质质量分数的含义,会配制一定质量分数的溶液。练习溶解、过滤、蒸发、结晶的实验操作。

知识网络



第一节 日常生活中的酸和碱

知识结构



解题指引

例 1 有一种 $\text{pH}=3$ 的盐酸, 要使其 pH 值变大, 下列做法中不能达到目的的是 ()

- A. 加水
B. 加 $\text{pH}=1$ 的硫酸溶液
C. 加 $\text{pH}=6$ 的稀盐酸
D. 加入碱性溶液

【指引】 pH 表示的是溶液的酸碱度, 即酸碱性的强弱, pH 值越大, 则溶液的碱性越强, 酸性越弱。加水稀释溶液使酸性减弱, 故 pH 值增大; 酸性溶液中加入碱性溶液, 溶液的碱性当然增强, 故 pH 值也增大; 加入 pH 值比它大的稀盐酸, 它的酸性也会变弱, 故 pH 值也增大。而 $\text{pH}=1$ 的硫酸的酸性比 $\text{pH}=3$ 的盐酸的酸性还要强, 故加入后溶液的酸性增强, pH 值应减小。

【答案】 B

【探究】 要使溶液的 pH 值变大, 可在原酸性溶液中加入水或 pH 值更大的酸性溶液或碱性溶液; 反之, 则在原碱性溶液中加入水或 pH 值更小的碱性溶液或酸性溶液。

例 2 下列物质中具有碱性的是 ()

- A. 蒸馏水
B. 治疗胃酸过多所服用的口服药
C. 二氧化碳的水溶液
D. 现代工业城市中的降水

【指引】 根据教科书内容提示及科学常识, 我们知道: 蒸馏水是中性的, 二氧化碳常和酸性饮料联系在一起, 故可推测其水溶液呈酸性。现代工业城市中的降水常常因为溶解有二氧化硫及氮的氧化物而具有酸性, 称为“酸雨”, 故也呈酸性。治疗胃酸过多所服用的药物一般是胃舒平(氢氧化铝), 氢氧化铝和氢氧化钠一样呈碱性。

【答案】 B

【探究】 酸和碱是一对相对的物质, 两者可以发生化学反应而生成中性的物质, 既然胃液中的胃酸过多, 就应该反应掉一些, 服用的当然是碱性物质了。

例 3 某校课外探究小组对酸雨($\text{pH}<5.6$)进行测试。他们每隔 5 分钟取一次刚降落的雨水作水样, 用 pH 探头(测 pH 的仪器)测它的 pH 数值, 测试数据见下表:

测定时间	5:05	5:10	5:15	5:20	5:25	5:30	5:35
pH	4.95	4.94	4.94	4.88	4.86	4.85	4.85

(1) 根据所学知识, 推测正常雨水的 pH _____ (填“<”、“>”或“=”) 7。引起具有这种 pH 值的原因是_____。

(2) 根据题目给你的信息和探究小组测试的数据, 判断所降雨水是否为酸雨: _____。

【指引】 pH 值是定量表示溶液酸碱性的概念, 用 0~14 来表示。pH=7 为中性, pH<7 为酸性, 并且值越小酸性越强; pH>7 为碱性, 并且值越大碱性越强。正常降水的酸碱性如何判断? 水作为一种溶剂可以溶解很多的物质, 空气中的二氧化碳就是其中一种。二氧化碳溶于水后会生成碳酸这种弱酸性的物质, 导致天然降水呈弱酸性。题目中还告诉我们, 降雨若能被称之为酸雨, 是以 pH 值小于 5.6 为判断标准的。

【答案】 (1) < 空气中的二氧化碳溶于水后使得天然降雨呈现弱酸性 (2) 是

达标练习

1. 下列说法中错误的是 ()

- A. 厨房中使用的食醋呈酸性
B. 烧碱溶液有很强的去污性
C. 酸的溶液一定呈酸性
D. 碱性溶液一定是碱的溶液

2. 右表所列为一些食物的近似 pH 值, 其中酸性最强的是 ()

- A. 泡菜
B. 葡萄
C. 番茄
D. 鸡蛋清

3. 下列各组物质中都属于酸性物质的是 ()

- A. 人的胃液和洗衣粉
B. 酸奶和橘子汁
C. 纯碱和酸梅
D. 熟石灰和洗衣液

4. 下列溶液呈中性的是

- A. pH=0
B. pH=1
C. pH=7
D. 不能使紫色石蕊试液变色的溶液

5. 浓硝酸和浓烧碱都不可以用手或皮肤直接接触的原因是它们 ()

- A. 都是强酸性物质
B. 都是强碱性物质
C. 都是腐蚀性物质
D. 都是溶于水的物质

6. 蜜蜂的刺中含有酸性物质, 当我们不小心被蜜蜂刺着后, 应该用下面哪种物质冲洗 (已知酸性物质与碱性物质反应时酸性会减弱) ()

- A. 酱油 (pH=4.8)
B. 牛奶 (pH=5.6)
C. 水 (pH=7)
D. 肥皂 (pH=8.9)

7. 浓硫酸是强酸, 具有很强的腐蚀性, 在使用过程中, 如果不小心沾上皮肤, 下列措施中, 正确的是 ()

- A. 应立即用大量的水冲洗
B. 应立即用干布揩去, 再用大量的水冲洗
C. 应立即用干布揩干净
D. 应立即用大量的水冲洗干净, 再用干布揩干

8. 取 4 支试管, 分别盛入: ①稀硫酸; ②氢氧化钠溶液; ③稀盐酸; ④氢氧化钙溶液。

(1) 其中属于碱性物质的是 ()

- A. ①②
B. ①③
C. ②③
D. ②④

(2) 在 4 支试管中分别滴入紫色石蕊试液, 其中变成红色的是 ()

- A. ①②
B. ①③
C. ②③
D. ②④

食物	pH
泡菜	3.0~3.6
葡萄	3.5~4.5
番茄	4.0~4.4
鸡蛋清	7.6~8.0

9. 以下使用 pH 试纸检验溶液酸碱性的操作方法中,正确的是 ()

- A. 把 pH 试纸浸入待测溶液中,然后把 pH 试纸跟标准比色卡对照
- B. 把 pH 试纸的一端浸入待测溶液中,然后把 pH 试纸跟标准比色卡对照
- C. 用玻璃棒蘸取待测溶液滴在 pH 试纸上,然后把 pH 试纸跟标准比色卡对照
- D. 用玻璃棒蘸取待测溶液,滴在湿润后的 pH 试纸上,然后把 pH 试纸跟标准比色卡对照

10. 土壤的酸碱性直接影响农作物的生长。已知某地区土壤呈弱碱性,参照下列数据,从土壤酸碱性考虑,在该地区适宜种植的作物是 ()

小麦:pH 值为 5.5~6.5

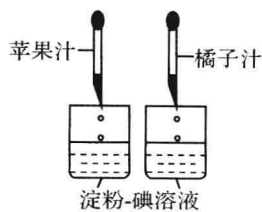
油菜:pH 值为 5.8~6.7

西瓜:pH 值为 6.0~7.0

甘草:pH 值为 7.2~8.5

- A. 西瓜
- B. 甘草
- C. 小麦
- D. 油菜

11. 为了比较苹果汁中维生素 C 含量的多少,取 2 只小烧杯,分别加入蓝色淀粉-碘溶液(维生素能使淀粉-碘溶液褪色),然后用胶头滴管分别滴入 2 种果汁,如图所示。要得出正确结论,实验中必须进行控制的条件是 ()

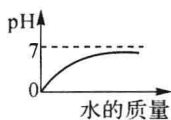


(第 11 题图)

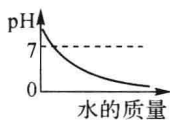
①苹果汁和橘子汁的质量必须相等;②2 只烧杯中的碘溶液的质量必须相等;③2 支胶头滴管滴出每滴果汁的体积必须相等

- A. ①
- B. ②
- C. ①和②
- D. ②和③

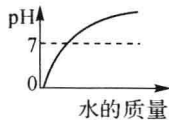
12. 某人在大量喝水时,其胃液的酸碱性变化符合下列图象的是 ()



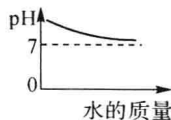
A.



B.



C.



D.

13. 胃里含有 _____ (填“酸性物质”或“碱性物质”),是 _____。

14. 人的胃酸过多时,医生常配一些具有 _____ 性的胃舒平药片来中和治疗。

15. 用 pH 试纸测定硫酸、肥皂水、柠檬汁的酸碱性时,发现它们的 pH 值从大到小的排列是: _____。

16. pH 值反映了 _____ 的强弱,它的范围一般在 _____ 之间。pH<7,溶液呈 _____ 性,pH>7,溶液呈 _____ 性。

17. 常见的三大强酸有盐酸、_____,_____,四大强碱有氢氧化钙、_____,_____和氢氧化钡。

18. 强酸(如浓硫酸)和强碱(如烧碱)都有 _____ 性,不能直接接触它们。某些碱性物质具有 _____ 能力,可以作洗涤剂。

19. 小明同学在稀释浓硫酸过程中,因不小心皮肤上沾上了几滴浓硫酸,接触处立刻感到有一种灼烧的感觉,这是因为浓硫酸具有 _____。这时小明同学该怎么做? _____。

20. 测定溶液酸碱性强弱最常用、最简单的方法是使用 _____,正确的操作方法为 _____。

21. 人的胃液中含有少量的盐酸,澄清石灰水中含有氢氧化钙。紫色石蕊试液遇胃液显 _____ 色,遇澄清石灰水显 _____ 色;人的胃液具有 _____ 性,澄清石灰水具有 _____ 性。

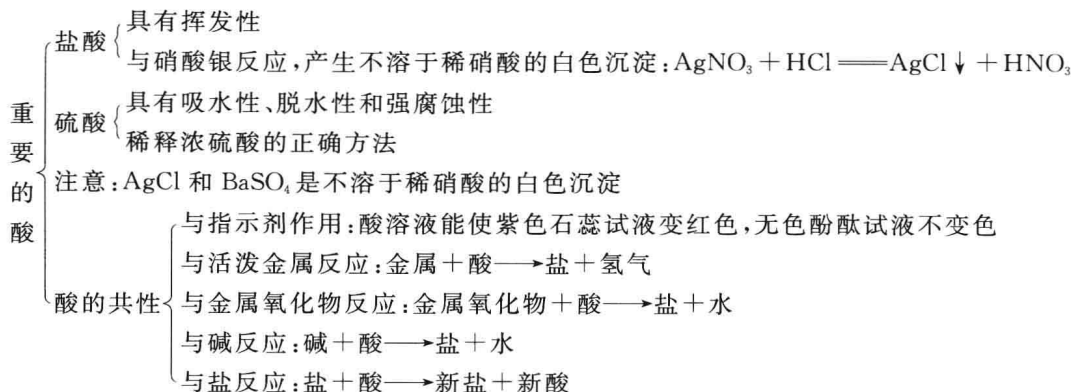
22. 柠檬汁能使紫色石蕊试液变红色,说明柠檬汁呈_____性,其 pH _____7。在下列各项措施中,能使柠檬汁的 pH 值增大的是_____ (填序号)。

①加入食盐固体 ②加入盐酸 ③加入稀硫酸 ④加入氢氧化钠溶液

23. 你如何把沾有油污的瓷砖、玻璃擦干净?

第二节 重要的酸

知识结构



解题指引

例 1 在天平的左、右托盘上放着两个质量相等的烧杯,烧杯里分别盛有足量的质量分数和质量都相等的稀硫酸,要使天平保持平衡,现在两边的硫酸中应加入 ()

- A. 等质量的氧化铜和氢氧化铜
B. 等质量的锌和氧化锌
C. 等质量的锌片和铁片
D. 等质量的碳酸钙和碳酸钠

【指引】 要使天平保持平衡,反应后天平两边的总质量必须相等。硫酸与氧化铜、氧化锌、氢氧化铜虽然发生了反应,但是根据质量守恒定律,反应前后各物质的质量总和不变,则选项 A 天平保持平衡;硫酸与锌和铁的反应、硫酸与碳酸钙和碳酸钠反应时,由于放出气体的质量不相等,所以选项 B、C、D 的天平不平衡。

【答案】 A

【探究】 本题的关键应从量的方面分析硫酸与金属、金属氧化物、碱和盐的反应情况。不仅要考虑是否发生反应,还应分析量的变化。解题时,必须根据化学方程式计算放出气体的质量,才能决定天平的平衡情况。

例 2 稀硫酸可使紫色石蕊试液变红。我们知道,在稀硫酸中存在水分子、 SO_4^{2-} 和 H^+ ,请你设计一个简单实验研究下面的问题:可能是哪一种粒子使紫色石蕊试液变红(写出简单的实验步骤、观察到的现象以及由此得出的结论)?

【指引】 此题既考查了学生对物质性质掌握的灵活程度,又考查了学生实验设计的能力。根据酸的性质,我们知道,使紫色石蕊试液变红是酸的通性之一,肯定这一性质是由 H^+ 所引起的。设计该实验的途径就应先将紫色石蕊试液滴入含有 H_2O 分子、 SO_4^{2-} 而不是酸性的溶液,再将紫色石蕊试液滴入稀硫酸(含 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 H_2O),就不难依据实验现象得出结论。

【答案】 取少量 Na_2SO_4 溶液(内含 H_2O 分子、 SO_4^{2-} 、 Na^+),放入一洁净的试管中,然后向试管

内滴入 2~3 滴紫色石蕊试液,结果紫色的石蕊试液仍呈紫色,说明紫色的石蕊试液变红不是由 H_2O 和 SO_4^{2-} 引起的,说明稀硫酸可使紫色石蕊试液变红是由 H^+ 引起的。

例 3 甲、乙两位同学分别设计了下述实验方案,并都认为如果观察到的现象和自己方案的结果一致,即可确定溶液中含有 SO_4^{2-} 。试评价甲、乙两同学的方案是否严谨,并分别说明理由。

甲同学的方案:未知液 $\xrightarrow{\text{加足量稀 HCl}}$ 无沉淀 $\xrightarrow{\text{加 BaCl}_2\text{溶液}}$ 白色沉淀

乙同学的方案:未知液 $\xrightarrow{\text{加 BaCl}_2\text{溶液}}$ 白色沉淀 $\xrightarrow{\text{加足量稀 HCl}}$ 沉淀不溶解

【指引】 甲同学先加入足量稀盐酸,无沉淀生成,就可证明原溶液中无 Ag^+ ,因此他加入 BaCl_2 溶液有白色沉淀,则此沉淀为 BaSO_4 ,可证明溶液中有 SO_4^{2-} ;乙同学的方案中,往某溶液中加入 BaCl_2 溶液生成不溶于稀盐酸的白色沉淀,该沉淀可能是 BaSO_4 ,也可能是 AgCl ,因此他得出溶液中有 SO_4^{2-} 的结论是不严密的(可能有 SO_4^{2-} ,也可能有 Ag^+)。

【答案】 甲方案较为严谨。理由参见指引。

【探究】 离子的鉴定应根据离子的特性反应。如 SO_4^{2-} 的检测,要抓住硫酸根离子与钡离子能产生不溶于稀酸的白色硫酸钡沉淀这一特征,在选择试剂和加入试剂的次序上,应防止同类现象的干扰。

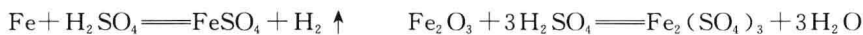
例 4 一块含有 Fe_2O_3 铁锈的铁片,质量为 3.0 克,跟 25 克稀硫酸恰好完全反应,生成氢气 0.1 克,试通过计算回答:

(1)含铁锈的铁片中单质铁的质量分数是多少?

(2)稀硫酸中硫酸的质量分数为多少?

【指引】 此题考查酸与金属及金属氧化物能反应的事实及如何依据题给条件应用化学方程式进行计算。首先分析存在的反应,结合物质的性质有两个反应: $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, H_2 是由金属跟酸反应生成,硫酸中的溶质一部分跟 Fe 反应,一部分跟 Fe_2O_3 反应。所以可由 H_2 算出单质铁和与单质铁反应的硫酸溶质,由 Fe_2O_3 算出与 Fe_2O_3 反应的硫酸溶质。

设反应的铁为 x ,同时消耗的 H_2SO_4 为 y ,与 Fe_2O_3 反应的 H_2SO_4 为 z 。



56 98 2 160 294

x y 0.1 克 (3- x) 克 z

$x=2.8$ 克, $y=4.9$ 克, $z=0.3675$ 克,

则单质铁的质量分数为: $\frac{2.8 \text{ 克}}{3 \text{ 克}} = 93.3\%$,

稀硫酸中溶质质量分数为: $\frac{4.9 \text{ 克} + 0.3675 \text{ 克}}{25 \text{ 克}} = 21.07\%$ 。

【答案】 (1)93.3% (2)21.07%

达标练习

1. 用硝酸银溶液和稀硝酸可检验 ()
A. Cl^- B. SO_4^{2-} C. 水 D. NO_3^-
2. 下列物质中,能使紫色石蕊试液显红色的是 ()
A. 水 B. 食盐水 C. 氯化氢的水溶液 D. 石灰水
3. 锌与稀硫酸反应产生氢气的原因是由于硫酸溶液中存在 ()
A. 氢原子 B. 氢离子 C. 氢分子 D. 氢气

4. 对浓硫酸进行稀释时,一定会用到的一组仪器是 ()
A. 托盘天平、药匙 B. 烧杯、玻璃棒 C. 镊子、量筒 D. 水槽、试管
5. 胃酸是胃壁细胞分泌出来的物质,可以帮助消化,胃酸的主要成分是 ()
A. 盐酸 B. 碳酸 C. 硫酸 D. 硝酸
6. 稀盐酸中混有少量硫酸,为了除去硫酸,可以加入适量的 ()
A. 铁屑 B. 硝酸银溶液 C. 氯化钡溶液 D. 氢氧化钾溶液
7. 下列物质长期放置在敞口容器中,质量增加的是 ()
A. 浓盐酸 B. 浓硫酸 C. 稀硫酸 D. 浓硝酸
8. 下列固体放入足量的盐酸中,固体不消失的是 ()
A. 锌 B. 氧化钙 C. 碳酸钡 D. 硫酸钡
9. 要将 KCl 、 K_2CO_3 、 BaCl_2 三种无色溶液鉴别开来,仅选用一种试剂,可选用 ()
A. 盐酸 B. 稀硫酸 C. 氢氧化钠溶液 D. 石蕊试液
10. 日常生活中接触的下列物质中,不含酸的是 ()
A. 食盐 B. 食醋 C. 发酵后的牛乳 D. 汽水
11. 可用于清洗铁制品表面铁锈的是 ()
A. 水 B. 氢氧化钠溶液 C. 硫酸铜溶液 D. 稀硫酸
12. 将等质量的盐酸(质量分数为 $a\%$)与氢氧化钠溶液(质量分数为 $b\%$)混合,充分反应后,滴入紫色石蕊试液不变色,则 a 和 b 的关系为 ()
A. $a < b$ B. $a > b$ C. $a = b$ D. 无法确定
13. 下列各种酸的性质中,不属于酸的通性的是 ()
A. 盐酸能与锌粒反应 B. 碳酸容易分解
C. 硫酸能与氢氧化钠作用 D. 盐酸能清洗铁锈
14. 实验室中为了除去 O_2 中的少量水蒸气,常将气体通过浓硫酸,这是利用了浓硫酸的 ()
A. 脱水性 B. 吸水性 C. 难挥发性 D. 强腐蚀性
15. 酸具有共同的性质是因为 ()
A. 都使指示剂变色 B. 都能跟碱反应生成盐和水
C. 都能电离出酸根离子 D. 电离出的阳离子全部是氢离子(H^+)
16. 洗鱼时,鱼胆弄破后会使得鱼肉粘上难溶于水的胆汁酸(一种酸)而变苦。要减少这种苦味,用来洗涤的最佳物质是 ()
A. 水 B. 纯碱 C. 食盐 D. 食醋
17. 下列物质分别与 49 克质量分数为 20% 的稀硫酸恰好完全反应,其中能使所得溶液质量分数最小的是 ()
A. Mg B. MgO C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ D. MgCO_3
18. 氯气用于自来水消毒和杀菌,其与水反应的化学方程式为: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$,请选择一种试剂来证明某瓶水是自来水还是蒸馏水 ()
A. 酚酞试液 B. 氯化钡溶液 C. 氢氧化钠溶液 D. 硝酸银溶液
19. 稀释浓硫酸的正确方法是 ()
A. 把水慢慢地注入盛有浓硫酸的量筒里,并不断搅拌
B. 把浓硫酸慢慢地注入盛有水的量筒里,并不断搅拌
C. 把水沿器壁慢慢地注入浓硫酸中,并不断搅拌
D. 把浓硫酸沿器壁慢慢地注入水中,并不断搅拌

20. 若试管内壁附着下列物质,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. 用足量氢气还原氧化铜后留下的红色物质
- C. 氯化铁溶液和氢氧化钠溶液反应后留下的红褐色固质
- D. 用足量 CO 还原氧化铁后留下的黑色物质

21. 盐酸的下列性质中,属于物理性质的是 ()

- A. 盐酸可以使紫色石蕊试液变红
- B. 浓盐酸在空气中易挥发形成白雾
- C. 盐酸可以除去铁表面生成的铁锈
- D. 盐酸可以跟硝酸银溶液反应生成白色沉淀

22. 一辆运载着 100 桶砒霜的卡车发生事故,有 33 桶砒霜(约 7 吨)滚入河中,其中 30 桶不同程度地破损,部分砒霜散落在河床和河水中。砒霜的化学名称为三氧化二砷,其化学式为 As_2O_3 ,是剧毒物质,其致死量为 20 毫克,仅次于毒性最大的氰化钾。为了防止散落的砒霜污染土壤和河水,除筑坝拦水外,还应采取的适当措施是向河床、河水中 ()

- A. 撒入大量生石灰
- B. 撒入大量烧碱
- C. 倒入大量醋酸
- D. 倒入大量稀盐酸

23. 谜语:我入水中较安全,水入我中有危险,我与水合多放热,实验牢记保平安。 _____
(打一实验操作)。

24. 将带锈的铁钉放入足量的稀盐酸中,稍加热,首先观察到的现象是 _____,该反应的化学方程式为 _____;反应一段时间后,可观察到铁钉表面有 _____,该反应的化学方程式为 _____。

25. 硫酸是一种 _____ 的液体, _____ 挥发,常用浓硫酸中 H_2SO_4 的质量分数是 _____;浓硫酸因具有 _____ 性而常用作某些气体的干燥剂。使用浓硫酸时,如果不慎沾在皮肤或衣服上,应立即 _____,再用 _____,最后用 _____。

26. 写出以下变化的有关化学反应方程式:

(1)用稀 H_2SO_4 分别制取 $FeSO_4$ 和 $Fe_2(SO_4)_3$:

_____, _____。

(2)常用胃舒平[主要成分 $Al(OH)_3$]来治疗胃酸过多症: _____。

(3)除去木炭粉中少量的氧化铜粉末: _____。

27. 认真阅读短文,回答下列问题:

自从非典型性肺炎在我国部分地区出现以来,作为一种杀菌剂的过氧乙酸已成为抢手的消毒剂。过氧乙酸是一种无色透明的液体,有强烈的刺激性气味,易挥发,易溶于水,有强酸性,易分解。

(1)写出过氧乙酸的物理性质: _____。

(2)过氧乙酸溶液的 pH _____ (填“>”、“=”或“<”)7。

(3)下列关于过氧乙酸的使用的说法中正确的是 _____ (填选项)。

- A. 配制溶液时,应佩戴橡胶手套,防止药液溅到皮肤上
- B. 可用于铁制器具的消毒
- C. 如果药液不慎溅到眼睛或皮肤上,应立即用大量清水冲洗
- D. 长时间放置不会降低药效,仍可放心使用

(4)如果要配制 1000 克溶质质量分数为 1% 的过氧乙酸溶液,需要 20% 的过氧乙酸溶液多少克?

28. 某同学用一定质量分数的稀硫酸做“氧化铜+硫酸→硫酸铜+水”的实验,其五次实验结果如下表所示:

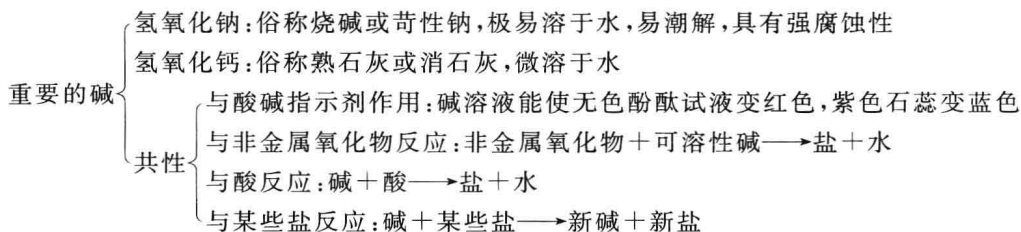
实验次序	氧化铜/克	硫酸溶液/克	硫酸铜/克
1	2.0	120	4.0
2	4.0	120	8.0
3	6.0	120	9.6
4	8.0	200	16.0
5	10.0	200	x

根据实验结果回答下列问题

- (1)哪几次反应氧化铜有剩余? _____。
- (2)哪几次反应硫酸有剩余? _____。
- (3)表中 x 的值是 _____。
- (4)硫酸溶液中溶质的质量分数为 _____。

第三节 重要的碱

知识结构



解题指引

例 1 为了证明长期暴露在空气中的氢氧化钠溶液已经部分变质,请分别选用三种不同类别的试剂完成三种实验方案的设计,并填写实验报告。

实验方案	步骤一	步骤二
一	取样 2 毫升于试管中	
二	取样 2 毫升于试管中	
三	取样 2 毫升于试管中	

【指引】 先分析长期暴露在空气中的氢氧化钠溶液变质的原因和变质的产物是什么,再设计验证产物存在的方案。暴露在空气中的 NaOH 溶液能吸收空气中的 CO_2 ,并与之发生化学反应生成 Na_2CO_3 而变质,要证明 NaOH 溶液已部分变质,实质就是通过实验证明 NaOH 溶液中含有 Na_2CO_3 。 CO_3^{2-} 的检验方法,一般可选用与稀酸(如 HNO_3 、 HCl 、 H_2SO_4 等)反应,产生气泡;或选用与可溶性的碱[如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等]反应,产生白色沉淀;也可选用与 BaCl_2 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 CaCl_2

等物质反应,产生白色沉淀。而氢氧化钠与上述物质混合均无现象,因此上述方法均可证明。

【答案】 参见指引。

【探究】 本题实为碳酸根离子的检测,设计方案时应抓住碳酸根离子的特性反应,选择合适的试剂,使反应现象明显,从而得以检测。

例 2 有两瓶溶液,一瓶是石灰水,一瓶是 NaOH 溶液,应怎样鉴别它们?

【指引】 石灰水和氢氧化钠都属于碱,都具有碱的通性,要区别它们,必须找到两者的不同:与二氧化碳反应,石灰水生成沉淀,而 NaOH 溶液不产生沉淀;石灰水能和碳酸钠反应,而 NaOH 不行。因此可用两种方法区别它们。

【答案】 方法①:将两种未知溶液 2~3 毫升分别倒入两支洁净的试管里,通入二氧化碳(或通过玻璃管用嘴吹气),出现白色沉淀的原溶液是石灰水,没有明显变化的原溶液是 NaOH 溶液。

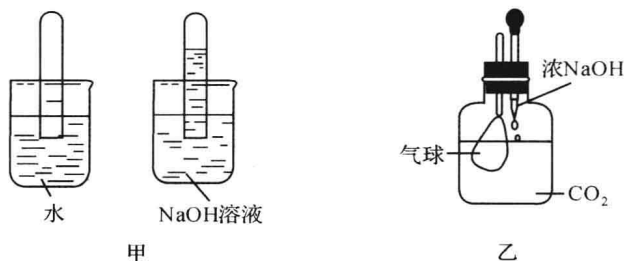
方法②:将两种未知溶液 2~3 毫升分别倒入试管里,加入饱和碳酸钠溶液,出现白色沉淀的原溶液是石灰水,没有明显变化的原溶液是 NaOH 溶液。

例 3 NaOH 溶液能与 CO_2 反应,但反应过程中观察不到特殊现象。某学生为了证明 CO_2 与 NaOH 溶液发生反应,设计了如下实验:

(1)NaOH 溶液中滴加酚酞,再通入 CO_2 ;

(2)NaOH 溶液中通入 CO_2 ,再加石灰水;

(3)如图甲所示,将装满 CO_2 的两支试管分别倒插入水和 NaOH 溶液中,观察试管中液面上升的高度;



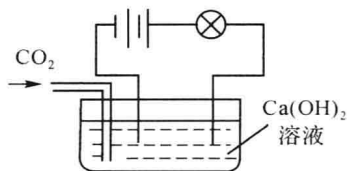
(4)如图乙所示,集气瓶内装满 CO_2 ,用滴管滴入浓 NaOH 溶液,观察玻璃管下端的气球能否鼓起来。

请你判断上述实验中哪些不能证明 CO_2 与 NaOH 发生反应,并简单说明理由。

【指引】 本题主要考查 NaOH 溶液能与某些非金属氧化物反应的事实,同时考查了设计实验和根据实验获得结论的能力。(1)NaOH 溶液能使无色酚酞变红,通入 CO_2 后生成 Na_2CO_3 仍显碱性,红色不会褪去;(2)NaOH 溶液中通入 CO_2 ,也可能是 CO_2 溶于水,然后 CO_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 发生反应生成了 CaCO_3 沉淀;(3)设计了对比实验, CO_2 在水中的溶解能力不是很强,液面不会上升很高,而 CO_2 极易与 NaOH 反应,使液面迅速上升;(4)浓 NaOH 溶液与 CO_2 反应,使瓶内气压减小而使气球鼓起。

【答案】 实验(1)、(2)不能证明 CO_2 与 NaOH 发生反应。理由是:①NaOH 和 Na_2CO_3 溶于水都呈碱性,都能使酚酞变红;②不能排除 CO_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应生成 CaCO_3 沉淀。

例 4 已知: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$,其中 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 是可溶的。试根据图示装置,回答以下问题:



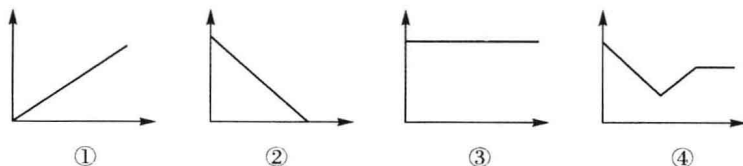
(1)通入二氧化碳前,灯泡是否发光? 为什么?

(2)随着二氧化碳的不断通入,灯泡的亮度有什么变化?

(3)继续通入过量的二氧化碳,灯泡的亮度又会发生什么变化?

(4)此后如果通入二氧化碳会不会影响灯泡的亮度?

(5)根据上述(1)~(4)的实验过程,下列四个图中哪一个能比较准确地反映出溶液的导电能力和通入二氧化碳气体量的关系?(横轴表示二氧化碳通入的量,纵轴表示导电能力)



【指引】 (1)通入二氧化碳前,由于 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中可以电离出自由移动的离子: $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$, 因而溶液能够导电,灯泡发亮。(2)随着二氧化碳不断通入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中, Ca^{2+} 和 OH^- 逐渐转变为难溶的 CaCO_3 和难电离的水,溶液中的自由移动离子随着 CO_2 的溶入而逐渐减少,溶液导电性逐渐减弱,所以灯泡亮度逐渐减弱。(3)继续通入 CO_2 ,由于生成可溶性 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$, 所以灯泡的亮度又由弱逐渐变强。(4)当 CaCO_3 转变为 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 后继续通入 CO_2 ,由于溶液中的自由移动离子再无变化,所以不会再影响灯泡亮度。(5)综上所述,以上图象中,图④能较准确地反映 CO_2 通入量与导电能力的关系。

【答案】 参见指引。

【探究】 溶液的导电能力与溶液中的离子浓度有关,离子浓度越大,则导电能力越强;离子浓度越小,则导电能力越弱。当电路上连有灯泡时,导电能力越强,灯泡亮度越大。

达标练习

- 下列各物质的水溶液,其中 pH 最大的是 ()
A. NaCl B. H_2SO_4 C. CaO D. CO_2
- 下列物质敞口放置在空气中,会因发生化学反应而变质的是 ()
A. 浓硫酸 B. 硝酸钾溶液 C. 浓盐酸 D. 氢氧化钠溶液
- 下列气体中不能用烧碱固体干燥的是 ()
A. H_2O B. O_2 C. CO_2 D. N_2
- 下列各组物质中,能共存于同一溶液的是 ()
A. FeCl_3 和 NaOH B. KCl 和 NaNO_3
C. HNO_3 和 NaOH D. Na_2CO_3 和 HCl
- 向某溶液中滴入无色酚酞试液,溶液不变色,若向该溶液中滴入紫色石蕊试液,则溶液 ()
A. 不变色 B. 变红色 C. 变蓝色 D. 变红色或不变色
- 熟石灰可用来改良酸性土壤,是利用了 ()
A. 氢氧化钙可吸收二氧化碳气体 B. 氢氧化钙有腐蚀性
C. 氢氧化钙可中和土壤的酸性 D. 氢氧化钙能与碳酸反应
- 氯化钙溶液中含有少量盐酸,欲中和盐酸使溶液呈中性,在没有指示剂的条件下可选用的试剂是 ()
A. 熟石灰 B. 生石灰 C. 石灰石 D. 纯碱
- 下列物质中既能跟盐酸反应,又能跟碳酸钠溶液反应的是 ()
A. 氢氧化钠 B. 稀硫酸 C. 澄清石灰水 D. 食盐