

培
优
提
高
班

PEIYOU TIGAO BAN

丁保荣 主编

九年级

KEXUE

科学



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大學出版社

培优提高班·科学

(九年级)

主 编	丁保荣		
副主编	赵卫忠	李冬翠	丁光灯
编 委	章潮荣	王春彪	陈小平
	冯汉法	丁渐正	朱双桥
	朱国文	朱剑洪	吴功妹
	吴月皎	傅美君	傅英芳
	陈闽薇	何国青	

浙江大學出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

培优提高班. 科学. 九年级 / 丁保荣主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2007. 5

ISBN 978-7-308-05287-0

I. 培… II. 丁… 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 (2007) 第 052407 号

培优提高班·科学(九年级)

主 编 丁保荣

副主编 赵卫忠 李冬翠 丁光灯

责任编辑 王同裕

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>

<http://www.press.zju.edu.cn>)

电话: 0571—88925592, 88273066(传真)

排 版 杭州好友排版工作室

印 刷 浙江省临安市曙光印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 18.25

字 数 450 千

版 印 次 2007 年 5 月第 1 版 2008 年 12 月第 8 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-05287-0

定 价 22.00 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。每个课时包括学习要求,典型问题剖析与点评,以及三级课外训练。例题典型,能触类旁通;点评富有启发性,能举一反三;三级练习层次分明,依次递进,引导学生循序渐进。

丛书注重学生个性发展,设计了相当数量的提高训练,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,也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。



九年级上册

第一章 探索物质的变化	1
第1节 物质的变化	2
第2节 探索酸的性质	4
第3节 探索碱的性质	9
第4节 几种重要的盐	14
第5节 寻找金属变化的规律	18
第6节 有机物的存在和变化	22
培优讲练	25
第二章 物质转化与材料利用	43
第1节 物质的分类和利用	44
第2节 物质转化的规律	48
第3节 常见的材料	54
第4节 材料的发展	57
培优讲练	61
第三章 能量的转化与守恒	79
第1节 能量的相互转化	80
第2节 能量转化的量度	82
第3节 认识简单的机械	86
第4节 动能和势能	92
第5节 物体的内能	96
第6节 电能的利用	99
第7节 电热器	103
第8节 核能的利用	106
第9节 能量的转化与守恒	108
培优讲练	110

第四章 代谢和平衡	132
第1节 动物的食物与摄食	133
第2节 食物的消化与吸收	136
第3节 体内物质的运输	138
第4节 能量的获得	142
第5节 体内物质的动态平衡	144
第6节 代谢的多样性	147
培优讲练	149

九年级下册

第一章 演化的自然	160
第1节 宇宙的起源	160
第2节 太阳系的形成与地球的诞生	164
第3节 恒星的一生	167
第4节 地球的演化和生命的诞生	170
第5节 生物的进化	173
第6节 进化与遗传	177
培优讲练	180

第二章 生物与环境	187
第1节 种群和生物群落	188
第2节 生态系统	193
第3节 生态系统的稳定性	199
培优讲练	204

第三章 人的健康与环境	214
第1节 健康	215
第2节 来自微生物的威胁	219
第3节 身体的防卫	224
第4节 非传染性疾病	228
第5节 照顾好你的身体	231
培优讲练	235

第四章 环境与可持续发展	246
第1节 人类发展与环境问题	247
第2节 能源的开发和利用	250
第3节 实现可持续发展	255
培优讲练	258

参考答案	269
------	-----

九年级上册

第一章 探索物质的变化

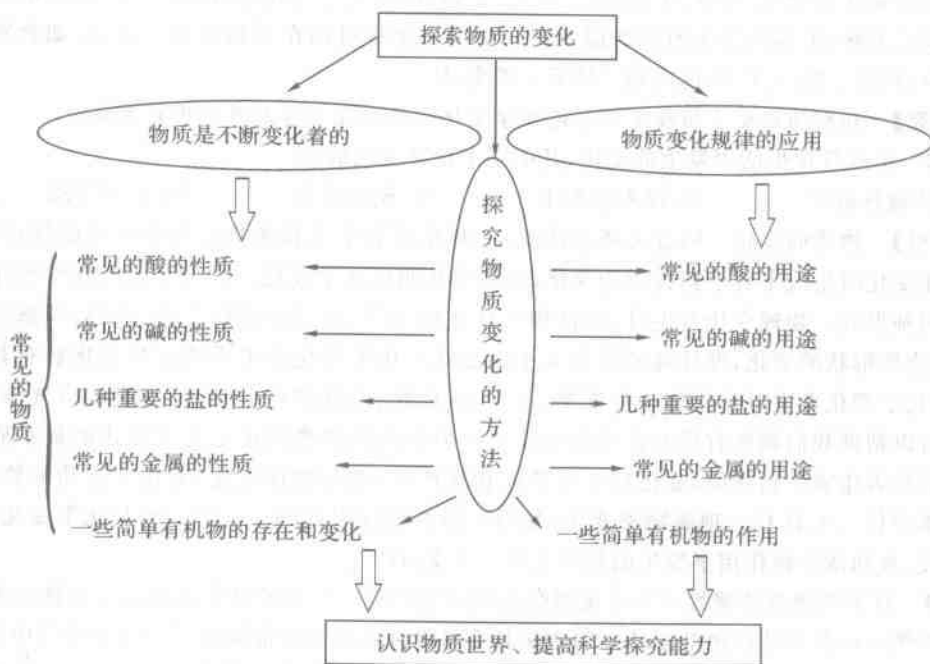


国家课标

1. 区别单质和化合物, 辨认常见的化合物, 说出某些重要的盐的性质(如食盐、纯碱、小苏打、碳酸钙等), 了解酸和碱的主要性质, 举例说明酸和碱在日常生活中的用途和对人类的影响, 会测定溶液的酸碱性, 了解强酸、强碱的使用注意事项。
2. 区别金属和非金属, 了解常见金属的主要性质和用途, 举出金属冶炼发展的历程对社会进步的作用及对环境影响的典型例子, 通过典型金属和酸以及某些盐的反应, 认识金属活动性顺序。
3. 说出中和反应的特点, 了解置换反应和复分解反应的特点, 通过实验认识电子在化学反应中的作用。

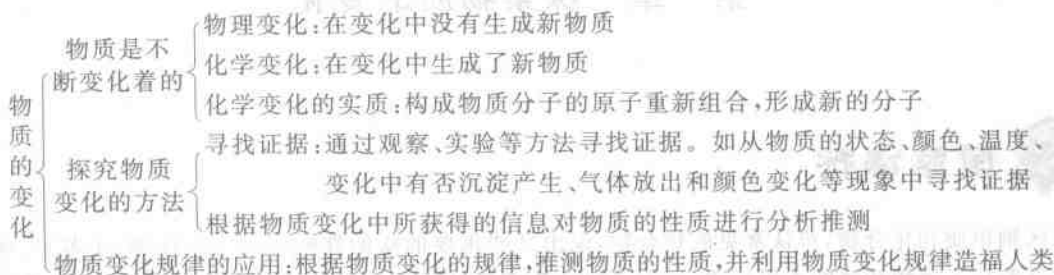


知识网络



第1节 物质的变化

知识结构



解题指引

例1 下列叙述中错误的是

- A. 化学变化时一定伴随着物理变化 B. 发光发热的变化一定是化学变化
C. 有新物质生成的变化一定是化学变化 D. 化学变化过程中不一定有明显的现象产生

【指引】 物理变化和化学变化是物质常见的两种变化。从复杂程度上看,物质发生化学变化的同时必定伴随着物理变化,而物理变化发生时,不一定同时发生化学变化,所以化学变化比物理变化更复杂。判别物理变化和化学变化有许多依据,其中最本质的是有无新物质的生成。发生化学变化时经常伴随发光、发热、生成沉淀、放出气体和颜色变化等现象,但并不绝对,如电灯钨丝通电后能发光发热,但钨丝发生的是物理变化。化学变化有时却在不知不觉中进行,如食物腐败等缓慢反应,所以本题 A、C、D 选项均可排除。答案:B。

【探究】 判别物质发生物理变化还是化学变化的依据在于有无新物质的生成。

例2 下列日常生活中发生的变化,其中属于化学变化的是

- A. 玻璃杯破碎 B. 湿衣服晾干 C. 轮胎爆炸 D. 牛奶变酸

【指引】 物质的变化一般分成两种情况:一种是没有生成其他物质的变化叫做物理变化;另一种是在变化时生成了其他新物质的变化,这种变化叫做化学变化。物理变化及化学变化是物质运动的两种形式。物理变化发生时,包括物质状态的变化,也就是物质固态、液态、气态之间的变化,以及物质形状的变化,即外观形状和大小的变化。化学变化的本质特征是变化后有其他物质生成,在化学变化发生时常伴随一些现象,如发光、放热、改变颜色、生成沉淀或放出气体,这些现象常常可以帮助我们判断有没有化学变化发生。但判断物理变化还是化学变化的最本质标准是看变化后是否生成了新物质,变化后没有新的物质产生,则是物理变化;变化后有新的物质产生,则是化学变化。A、B、C 三项属物理变化,是物质形态变化引起的。牛奶变酸是化学变化,是有机物在氧气、水和微生物作用下发生的化学变化。答案:D。

例3 有下列现象或属性:(1)木炭燃烧生成二氧化碳;(2)金属钨不易熔化;(3)铁在潮湿的空气中易生锈;(4)铜是紫红色的固体;(5)木炭具有可燃性;(6)铜丝能导电;(7)铜在空气中灼烧后表面变成了黑色;(8)氧气在零下 183°C 变成液态。其中属于化学变化的有_____ ;属于物理变化的有_____ ;属于化学性质的有_____ ;属于物理性质的有_____。

【指引】 解答本题首先应分清“变化”和“性质”,物质的“变化”强调的是一个发生过程或现象,而物质的“性质”强调的是物质的某一性能或属性。表述物质性质的语句中通常有“能”、“会”

和“具有”等词语。如“木炭燃烧生成二氧化碳”和“木炭能燃烧生成二氧化碳”，前者表示木炭发生了化学变化，而后者表示木炭的可燃性，即化学性质。答案：属于化学变化的有(1)(7)；属于物理变化的有(8)；属于化学性质的有(3)(5)；属于物理性质的有(2)(4)(6)。

【探究】 物质的性质是从大量物质的变化过程中发现的，这也是我们学习科学常用的方法，即善于通过观察物质的变化来归纳验证物质的性质。

达标练习

- 在下列生产活动中，发生化学变化的是 ()
 A. 泥土垒筑房屋 B. 烧制瓷器
 C. 磨制石器 D. 用麻织布
- 物质发生化学变化的本质特征是 ()
 A. 颜色发生变化 B. 产生气体
 C. 发光发热 D. 有新物质生成
- 下列变化既有物理变化又有化学变化的是 ()
 A. 熔化 B. 生锈 C. 升华 D. 爆炸
- 成语被誉为中华民族语言的瑰宝。下列成语中，其主要为化学变化的是 ()
 A. 磨杵成针 B. 死灰复燃 C. 滴水成冰 D. 积土成山
- 在下列变化中，与其他三种变化有着本质区别的一种变化是 ()
 A. 水电解 B. 碳燃烧 C. 水汽化 D. 铁生锈
- 木柴燃烧时发光、发热并变成了灰，这说明木柴燃烧时发生了 ()
 A. 物理变化 B. 化学变化 C. 物理性质 D. 化学性质
- 城市自来水的净化过程可表示为：取水→沉降→过滤→吸附→消毒→配水。下列过程中属于化学变化的是 ()
 A. 取水 B. 过滤 C. 吸附 D. 消毒
- 以下是生活中常见的现象，其中都属于化学变化的一组是 ()
 A. 汽油挥发、酒精燃烧 B. 食物腐烂、钢铁生锈
 C. 蜡烛燃烧、铜丝弯曲 D. 木材制成桌椅、矿石粉碎
- 在自然界发生的下列变化中，属于物理变化的是 ()
 A. 水在自然界的循环 B. 酸雨的形成
 C. CO_2 在自然界的循环 D. 钢铁的锈蚀
- 当你在复印资料时，经常能闻到一股特殊的气味，这种气味就是臭氧(O_3)的气味。氧气在放电条件下可以转化为臭氧。下列与此相关的说法中正确的是 ()
 A. 该变化是物理变化 B. 该变化是化学变化
 C. 臭氧与氧气是同一种物质 D. 臭氧与氧气性质完全相同
- 我们知道，物质的性质决定它的用途，下列用途是利用了物质的一种物理性质的是 ()
 A. 氢气作为航天燃料使用 B. 氧气供给呼吸
 C. 用固体二氧化碳(干冰)作制冷剂 D. 一氧化碳用于炼铁
- 有下列变化：(1)盐酸除锈，石蜡熔化；(2)白磷自燃，空气液化；(3)生石灰溶于水，二氧化碳通入石灰水；(4)白色硫酸铜粉末遇水变蓝，酸、碱溶液使指示剂变色；(5)冰融化成水，倒置泡沫灭火器产生二氧化碳；(6)汽油挥发，酒精燃烧。下列选项中，其中前者是物理变化，后者是化学变化的一组是 ()

A. (1)、(3)

B. (2)、(3)

C. (3)、(4)

D. (5)、(6)

13. 在互联网上用 google 搜索“中央电视台每周质量报告”时,下列搜索到的被曝光的事件中,一定涉及化学变化的是 ()

A. 用淀粉、蔗糖、奶香精等掺和成“假奶粉”

B. 用工业石蜡等给瓜子“美容”

C. 用硫磺燃烧法熏蒸粉丝

D. 用毛发水、酱色、水、盐等兑制成“假酱油”

14. 在下列短文的括号内填上序号:A. 一物理变化 B. 一物理性质 C. 一化学性质 D. 一化学变化。

硫酸铜晶体是一种蓝色晶体(),加热硫酸铜晶体变成白色粉末();硫酸铜溶液能使蛋白质变性(),与氢氧化钠反应生成蓝色沉淀()。

15. 铁粉和硫磺粉混合属于_____变化。若用_____可把铁粉从混合物中分离出来,若把混合物加热则变成一种黑色固体(FeS),写出该反应的化学方程式:_____。恰好反应完全后,还能用磁铁从混合物中分离出铁来吗?为什么?_____。

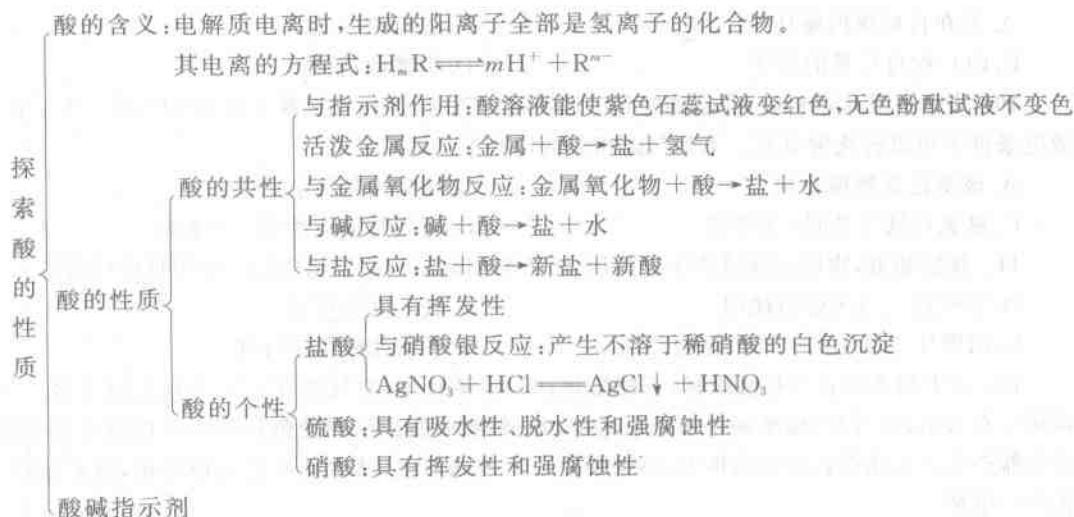
16. “有其他物质生成”是判断物质发生化学变化的依据,但在实际化学反应中,常常根据反应伴随的现象来确定化学反应是否发生。请你根据对化学变化的理解,仿照实例填写下表(表中内容不得重复):

实 验 内 容	主要实验现象
例如:铜丝与硝酸汞溶液反应	铜丝表面覆着一层银白色的物质,溶液变成蓝色
(1)铁丝在氧气中燃烧	
(2)	

17. 你家里烧水做饭使用什么燃料?燃烧过程中你观察到什么现象?你能写出反应的化学方程式吗?

第2节 探索酸的性质

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考查硫酸与金属、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,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,往某溶液里加入 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^+)。

【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 。



$$\begin{array}{ccccccc} 56 & 98 & & 2 & 160 & 294 & \\ x & y & & 0.1 \text{ 克} & (3-2.8) \text{ 克} & z & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} x=2.8 \text{ 克} & y=4.9 \text{ 克} & & z=0.3675 \text{ 克} & & & \end{array}$$

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. 下列物质分别和 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. $Mg(OH)_2$ 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: $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$,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. 浓盐酸在空气里易挥发形成白雾
- 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. M 为金属元素,Y 为酸根,下列电离方程式中属于酸类的电离方程式的是 ()
- A. $M(OH)_2 \rightleftharpoons M^{2+} + 2OH^-$ B. $MHY \rightleftharpoons M^+ + H^+ + Y^{2-}$
- C. $H_2Y \rightleftharpoons 2H^+ + Y^{2-}$ D. $M_2Y_3 \rightleftharpoons 2M^{3+} + 3Y^{2-}$
23. 一辆运载着 100 桶砒霜的卡车发生事故,有 33 桶砒霜(约 7 吨)跌入河中,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
24. 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)_____。

25. 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:_____。

26. 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,如果不慎粘在皮肤或衣服上,应立即_____,再用_____,最后用_____。

27. 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 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$:

_____,_____。

(2)常用胃舒平〔主要成分 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 〕来治疗胃酸过多症:_____。

(3)除去木炭粉中少量的氧化铜粉末:_____。

28. 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 _____ 7(填“大于”、“等于”或“小于”)。

(3)下列关于过氧乙酸的使用,说法正确的是_____ (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?

29. 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:

实验次数	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

根据实验结果填写下列空格:

(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_____。

30. 如图 1-1 所示,在 A 瓶中盛满红色的水,然后向 B 瓶中放入一些从废电池上取下的锌皮,再注入稀硫酸,立即塞紧瓶塞,你会看到红色的水从 A 瓶尖嘴玻璃管中喷出,形成美丽的喷泉。试解释其原因。如果想粗略量取 B 瓶中产生的气体的体积,你将如何改变该装置?

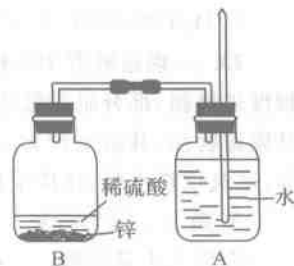
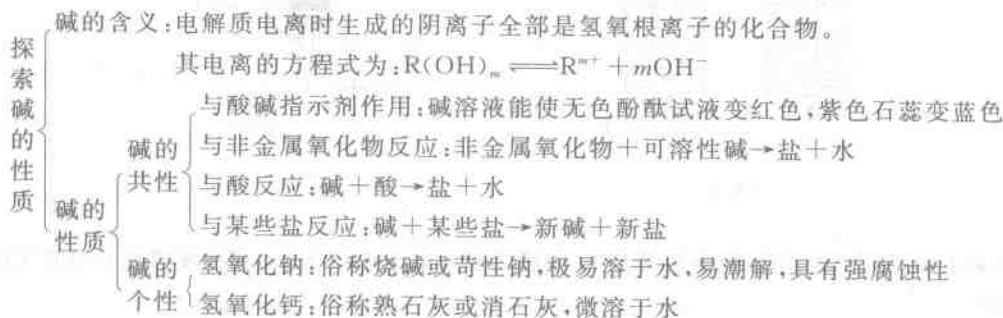


图 1-1

第3节 探索碱的性质

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
方案一	取样 2 毫升于试管中	
方案二	取样 2 毫升于试管中	
方案三	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 $Ca(OH)_2$ 、 $Ba(OH)_2$ 等]反应,产生白色沉淀;也可选用与 $BaCl_2$ 、 $Ba(NO_3)_2$ 、 $CaCl_2$ 等物质反应,产生白色沉淀。而氢氧化钠与上述物质混合无现象,因此上述方法均可证明。

【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,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。

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) 如下图 1-2 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;

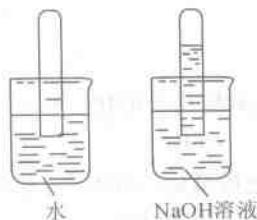


图 1-2

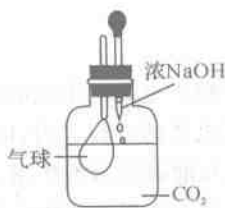


图 1-3

(4) 如上图 1-3 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 极易和 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: ① NaOH 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 1-4 所示装置, 回答以下问题:

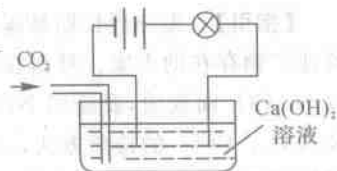


图 1-4

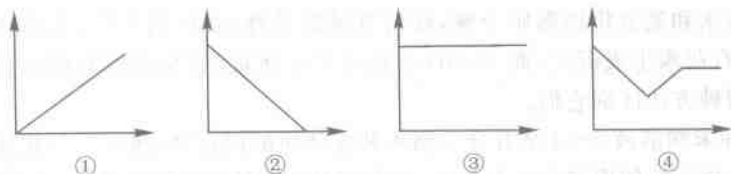
(1) 通入二氧化碳前, 灯泡是否发光? 为什么?

(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, 下列四个图表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 Ca^{2+} 和 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 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$, 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, 以上图像中, 图④能较正确地反映 CO_2 通入量与导电能力的关系。

【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, 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, 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
- 小明将石灰水喷在一张白纸上, 立即出现“欢迎探究”几个红字, 那么写这四个字时使用的溶液是 ()
A. 石蕊试液 B. 红墨水 C. 酚酞试液 D. NaOH 溶液
- 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
- 下列关于氢氧化钠的描述, 其中错误的是 ()
A. 易溶于水, 溶解时放出大量的热 B. 对皮肤有强烈的腐蚀作用
C. 水溶液能使石蕊试液变红 D. 能除去油污, 可作厨房清洁剂
- 往稀硫酸中加入几滴紫色石蕊试液, 然后逐滴加入 NaOH 溶液, 直到反应完全, 再过量, 在此过程中溶液颜色的变化为 ()
A. 红→紫→红 B. 紫→蓝→无 C. 红→紫→蓝 D. 无→红→紫
- 下列物质放入(或倒入)滴有无色酚酞试液的水中, 能出现红色物质的是 ()
A. KOH B. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ C. HCl D. NaCl
- 下列关于碱的说法中, 正确的是 ()
A. 凡能电离出氢氧根离子的化合物是碱
B. 能使无色酚酞试液变为红色的化合物是碱
C. 溶液的 pH 大于 7 的化合物可能是碱
D. 100 克 10% 的 NaOH 溶液与 100 克 10% 的盐酸充分反应后, 溶液呈中性