

KEXUE

(九年级)

■ 柯 雪 主编

奥赛

AOSAI PEIYOU JIEJING

培优捷径

科学



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

奥赛培优捷径

科学 九年级

主 编 柯 雪

编 委 曹丹丹 蔡关火 陈伟新 范大銮 柯 雪 卢建亮
刘春平 刘乐峰 梅妙慧 祁晓黎 吴国洪 宋桂琴
沈伟平 苏小华 徐有明 周光婉 朱慧军 朱正星



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

奥赛培优捷径. 科学. 九年级/柯雪主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2008. 8

ISBN 978-7-308-06132-2

I. 奥… II. 柯… 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 115632 号

奥赛培优捷径(科学九年级)

柯 雪 主编

责任编辑 黄娟琴

文字编辑 张 鸽

封面设计 刘依群

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 杭州大漠照排印刷有限公司

印 刷 德清县第二印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 22.75

字 数 553 千

版 次 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-06132-2

定 价 29.50 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)88072522



目 录

Mu lu

单元一	酸和碱	1
单元二	盐和金属	14
测试一	探索物质的变化	25
单元三	物质的转化规律	31
单元四	材料的应用	43
测试二	物质转化与材料利用	57
单元五	简单机械与机械能	63
单元六	能量的转化与守恒	77
测试三	能量的转化与守恒	91
单元七	体内物质代谢	100
单元八	体内物质平衡	113
测试四	代谢与平衡	124
单元九	演化的自然	131
单元十	生物与环境	146
单元十一	人的健康与环境	160
单元十二	环境与可持续发展	176
单元十三	推理方法	195
单元十四	实验设计	208
测试五	综合一	224
测试六	综合二	232
测试七	综合三	242
测试八	综合四	254

测试九 综合五	263
测试十 综合六	275
测试十一 综合七	285
测试十二 综合八	297
测试十三 2008 年武汉市中学生科学竞赛九年级决赛试卷	307
测试十四 浙江省第 12 届初中科学竞赛初赛试卷	312
测试十五 浙江省第 12 届初中科学竞赛复赛试卷	322

附录 参考答案	329
---------------	-----

单元一

酸 和 碱

竞赛热点

1. 考查物理变化与化学变化,物理性质与化学性质的区别。
2. 考查 pH 试纸及酸碱指示剂的使用,硫酸和盐酸的性质和用途,酸的通性。
3. 考查氢氧化钠和氢氧化钙的性质和用途、碱的通性。
4. 在实际应用中考查 Cl^- 和 SO_4^{2-} 的鉴别方法。
5. 联系实际考查酸碱知识体系的形成及分析推理能力。

知识要点

1. 物理变化与化学变化的区别

物理变化与化学变化的区别在于变化后有无新物质生成。物质发生化学变化的同时一定伴随着物理变化,但发生物理变化时一定不发生化学变化。物质变化的证据:颜色、气味或味道的改变,状态的改变,沉淀生成,气体产生等。

2. 几种重要物质的特性

物质名称	物质特性
浓盐酸	有挥发性,有刺激性气味,在空气中能形成酸雾
浓硝酸	有挥发性,有刺激性气味,在空气中能形成酸雾,有强氧化性,保存在棕色瓶中
浓硫酸	无挥发性,黏稠的油状液体,有很强的吸水性和脱水性,溶于水时能放出大量的热,有强氧化性,需密封保存
氢氧化钙	白色粉末,微溶于水
氢氧化钠	白色固体,易潮解,溶于水时,放出大量热,能与空气中的二氧化碳反应而变质

3. 溶液的酸碱性 with 酸碱度的测定

(1) 指示剂测定溶液的酸碱性:紫色的石蕊试液遇酸性溶液变红,遇碱性溶液变蓝;无色的酚酞试液只遇碱溶液变红。但碱性溶液不一定是碱的溶液,如碳酸钠的水溶液显碱性。

(2) pH 试纸测定溶液的酸碱度: $\text{pH} < 7$ 的溶液呈酸性(pH 越小,酸性越强), $\text{pH} = 7$ 的溶液呈中性, $\text{pH} > 7$ 的溶液呈碱性(pH 越大,碱性越强)。

4. 酸与碱的性质比较

物质	酸	碱(可溶性碱)
通性	水溶液能使紫色的石蕊试液变红,不能使无色的酚酞试液变色	水溶液能使紫色的石蕊试液变蓝,使无色的酚酞试液变红色
	与(H)前的金属反应生成盐和氢气	与酸性氧化物反应生成盐和水
	与碱性氧化物反应生成盐和水	与酸反应生成盐和水
	与碱反应生成盐和水	某些碱能与某些盐反应生成新的盐和新的碱
	与某些盐反应生成新的盐和新的酸	

5. 离子的检验

Cl^- ——在被测溶液中加入硝酸银溶液,如果生成不溶于硝酸的白色沉淀,则被测液中含氯离子。

SO_4^{2-} ——在被测溶液中加入氯化钡(或硝酸钡、氢氧化钡)溶液,如果生成不溶于硝酸(或盐酸)的白色沉淀,则被测液中含硫酸根离子。

注:在鉴别 Cl^- 和 SO_4^{2-} 时,可用氯化钡溶液,不要用硝酸银溶液,这是因为硫酸银为微溶性物质,使反应现象不易被鉴别。

解题示范

【例1】请根据下表回答有关问题。除第(2)题外,其余各小题均用序号填空。

序号	①	②	③	④
物质	醋酸	水	熟石灰	草木灰主要成分
化学式	CH_3COOH	H_2O	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	K_2CO_3

(1) 上表中的物质属于氧化物的是_____,属于碱的是_____,属于盐的是_____。

(2) 利用上表中的物质作为反应物,写出符合下列要求的化学方程式:

① 有二氧化碳生成的反应:_____。

② 制取氢氧化钾的反应:_____。

(3) 若要测定碳酸钾溶液的酸碱度,可选用下列选项中的_____。

① 无色酚酞试液 ② 紫色石蕊试液 ③ pH 试纸

(4) 槟榔芋皮上含有一种碱性的物质——皂角素,皮肤沾上它会奇痒难忍。你认为可选用下列_____来涂抹止痒。

① 食醋(含醋酸) ② 熟石灰 ③ 碳酸钾

思路分析:解答第(1)小题只要掌握酸、碱、盐、氧化物的定义就可。知道大量的 H^+ 和 CO_3^{2-} 会生成 CO_2 和 H_2O 可解答第(2)题中的①题;解答第(2)题中的②题要知道 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 微溶及 CaCO_3 难溶,从而判断 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 能与 K_2CO_3 反应。解答第(3)题时要注意:用酸碱指示剂可以检验溶液的酸碱性,而用 pH 试纸则能测量溶液的酸碱度。(4)由于食醋中含有

醋酸,故溶液呈酸性,可与碱性的皂角素发生中和,从而达到止痒的目的。

答案: (1) ② ③ ④ (2) ① $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{K}_2\text{CO}_3 = 2\text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
② $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{KOH}$ (3) ③ (4) ①

规律探究: 此题属基础题,主要考查酸、碱、盐、氧化物的概念和性质,酸碱性和酸碱度的区别及化学反应的一般规律和特殊规律,特别是根据要求书写化学方程式,不仅要正确写出各物质的化学式,还应注意反应条件、配平化学方程式。

【例2】肥皂的主要成分为硬脂酸钠($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$),它是一种有机酸的钠盐,在肥皂水中加入盐酸会出现白色沉淀,这种沉淀物是 (写名称);若在肥皂水中加入硬水(含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+})也会出现白色沉淀,此沉淀主要是 (写名称)。

思路分析: 根据酸的性质可知,酸跟盐反应生成另一种酸和另一种盐,此题中生成的盐(氯化钠)是可溶性的,酸一定是一种不溶性的酸(白色沉淀),则这种酸的名称为硬脂酸。酸、碱、盐之间的反应就是相互交换离子,所以在肥皂水中加入硬水,则生成 $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca}$ 和 $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Mg}$,它们的名称是:硬脂酸钙和硬脂酸镁。

答案: 硬脂酸 硬脂酸钙和硬脂酸镁

【例3】已知工业上制漂白粉的原理为: $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$,实验室制 Cl_2 的原理为: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。又知硫氰($\text{SCN})_2$ 、氰($\text{CN})_2$ 和氯气性质相似,试完成下列反应:

(1) $(\text{CN})_2 + \text{KOH} \longrightarrow$

(2) $\text{HSCN} + \text{MnO}_2 \longrightarrow$

思路分析: 根据所给信息与所求问题的相似性,使信息的各部分与所求问题的各部分一一对照,模拟原信息的特征,即可类推出与题给信息相类似的结论,上题可表示为:

(1) 已知反应式:	$2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
类推:	$\begin{array}{ccccccc} \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ (\text{CN})_2 & + & 2\text{KOH} & = & \text{KCN} & + & \text{KCNO} + \text{H}_2\text{O} \end{array}$
推得的反应式:	
(2) 已知反应式:	$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
类推:	$\begin{array}{ccccccc} \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ \text{MnO}_2 & + & 4\text{HSCN} & = & \text{Mn}(\text{SCN})_2 & + & (\text{SCN})_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} \end{array}$
推得的反应式:	

答案: (1) $(\text{CN})_2 + 2\text{KOH} = \text{KCN} + \text{KCNO} + \text{H}_2\text{O}$ (2) $4\text{HSCN} + \text{MnO}_2 = \text{Mn}(\text{SCN})_2 + (\text{SCN})_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

规律探究: 例2、例3都是信息给予题,解题的关键是熟练掌握酸与盐反应的条件及正确捕获题中所给的新信息,这类试题主要考查同学们捕捉、分析、处理信息的能力,以及合理迁移知识、解决实际问题的综合能力。从这几年的竞赛题中可以发现:将高中的部分知识作为信息来源进行命题有增多的趋势,我们应引起重视。

【例4】某中学的环保小组监测到某一造纸厂仍向淮河排放无色碱性污水,请你根据碱的两条不同性质,设计两个实验来证明。

思路分析: 欲证明污水呈碱性,就必须从碱的通性去思考设计实验的途径和方法。碱溶液能使指示剂(无色酚酞、紫色石蕊试液)变色,能与酸性氧化物、酸、某些盐溶液发生反应。证明结论时,所设计的实验必须要有明显的实验现象,即颜色改变、气体产生或沉淀析出等。



答案：(1) 取少量污水，向其中滴入 2~3 滴无色酚酞试液，变红，则说明污水呈碱性(其他试剂如紫色石蕊试液、pH 试纸等都可以) (2) 取少量污水，向其中滴加 FeCl_3 溶液或 CuSO_4 溶液，产生红褐色沉淀或蓝色沉淀，说明污水呈碱性(其他合理答案都可以)

规律探究：本题属于设计实验类的开放性试题。开放性试题的主要特点是题中的条件不完全具备或者答案不确定，给同学们留出较大的思维空间，从而考查同学们的创新能力。由于竞赛题信息来源广泛，题设障碍巧妙，有的题目解题条件隐蔽，有的故意设置迷惑，因此排除无效信息的干扰，迅速切中题目要害是关键：第一抓住关键词句，就找到了解题的突破口；第二学会避陷阱、破定势，要善于发散思维，从多角度思考问题；第三挖掘题目中的隐含条件，将所给信息进行合理转换，例如换一种方式表述条件、将图表转换成文字、将文字信息转换成图表，将抽象的信息具体化，使隐藏的条件浮出来，从而明确问题的指向；第四关注社会热点，很多社会热点问题与化学密切相关，都可能成为竞赛命题的材料来源；第五科学作答不可忽视。

【例 5】 2005 年 11 月上旬的一则新闻报道引起了上海市民的广泛关注：一名三岁的儿童不慎将某种食品袋中的生石灰干燥剂撒入了眼中导致一只眼睛失明，这个悲惨事件给她和她的家人带来了巨大的痛苦。

- (1) 请用你学过的有关知识，分析酿成悲剧的原因；
- (2) 看到这则报道后，小静留意到，家里有一包包装破损的生石灰干燥剂。小静通过下表中的实验 1 证明这包干燥剂已完全失效了。现在请你设计实验证明：这包变质后的干燥剂成分是什么？将你的猜想和实验方案填写在下表中。

(I) 问题与猜想	(II) 实验步骤	(III) 实验现象	(IV) 实验结论
实验 1：小纸袋中的物质能否继续作干燥剂	① 取小纸袋中适量固体放入烧杯中，加入足量水 ② 滴入无色酚酞试液	① 样品不溶于水 ② 无色酚酞试液不变色	干燥剂已经完全变质
实验 2：变质后的物质是			有关反应的化学方程式：

思路分析：此题是一道科学探究试题，考查的内容是：生石灰的一个重要性质——与水反应，能放出大量的热，且生成物氢氧化钙具有强烈的腐蚀性，所以信息中儿童的眼睛是受到了灼烧和碱的腐蚀才失明的。小静要证明生石灰干燥剂完全失效，通过样品不溶于水和无色酚酞试液不变色这两条信息就可得知，变质后的生成物已不是氢氧化钙，一定是生成的氢氧化钙已与空气中的 CO_2 反应，生成了碳酸钙。

答案：(1) 生石灰溶于水会放出大量的热，同时生成有强烈腐蚀性的氢氧化钙
(2) (I) 碳酸钙 (II) ① 取少量的样品放入稀盐酸中 ② 将生成的气体通入澄清石灰水中 (III) ① 观察到有气泡冒出 ② 澄清石灰水变浑浊 (IV) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

规律探究：科学探究是课程标准提出的重要的学习方式和学习内容。实验性的探究活动在学习中占据越来越显著的地位。近年来探究性试题不仅是中考的热点，而且在竞赛中

几乎是必考内容,主要是让同学们通过观察、实验、比较、分析、归纳、概括等一系列探究活动来解题,考查同学们分析问题、理解和应用知识解决问题的能力。同学们在做科学探究试题时,一定要注意结合已有的化学知识和经验做出合理的猜想和假设,再加以论证,最后得出正确结论。

【例 6】 氧化铜是一种黑色固体,可溶于稀硫酸。某同学想知道是稀硫酸中的哪种粒子(H_2O 、 H^+ 、 SO_4^{2-})能使氧化铜溶解,请你和他一起通过图中 I、II、III 三个实验完成这次探究活动:



- (1) 你提出的假设是 _____;
- (2) 通过实验 I 可以证明 _____;
- (3) 要证明另外两种粒子能否溶解氧化铜,还需要进行实验 II 和 III,在 III 中应该加入 _____,探究结果为 _____.你认为除实验 II 所用的试剂外,能够溶解氧化铜的另一种常见物质为 _____。

思路分析: 此题以探究的形式考查了酸的通性,具有一定的难度和开放性,实验方案的设计中应控制好变量,设置对比实验。稀硫酸中含有 H_2O 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 三种粒子,盐酸中含有 H^+ 、 H_2O 、 Cl^- 三种粒子,欲知稀硫酸中的哪种粒子能使氧化铜溶解,可进行探究实验。步骤是:先提出假设,再设计方案,验证假设,最后分析得出结论。仔细观察分析知:实验 I 中氧化铜不溶于水,可证明稀硫酸中 H_2O 不能使氧化铜溶解,实验 III 中加入 Na_2SO_4 溶液,可证明 SO_4^{2-} 也不能使氧化铜溶解。

答案: (1) H^+ 使氧化铜溶解 (2) H_2O 不能使氧化铜溶解 (3) Na_2SO_4 溶液 H^+ 能使氧化铜溶解 盐酸(或硝酸)

【例 7】 一次性塑料包装袋造成的环境污染已经引起了社会的高度关注,许多城市已经开始使用纸制的食品袋。同学们经过调查和查阅材料,得知纸质食品袋的组成成分中含有碳元素和氢元素,请选择如图所示实验装置进行验证:



- (1) 你所选择的实验装置的连接顺序是(用 a、b 等符号表示):
纯氧 $\rightarrow$ () $\rightarrow$ () $\rightarrow$ () $\rightarrow$ () $\rightarrow$ ()
- (2) 请简要叙述实验现象及结论 _____;
- (3) 实验中选择纯氧而不用空气的原因是 _____;
- (4) 你认为上述实验在操作过程中应注意的问题是 _____。

思路分析: 有关物质组成元素的验证,一般是用间接的方法,通过对物质反应后产物的验证,达到探究物质组成的目的。验证纸制食品袋的组成成分中含有碳元素和氢元素,其实就是证明其燃烧产物中含有 CO_2 和 H_2O 。在验证时,应先用无水硫酸铜验证水蒸气,再通过澄清石灰水验证 CO_2 。



答案: (1) a b c i h(或 a c b i h) (2) ① 无水硫酸铜由白色变成蓝色,说明有水生成,由此推断食品袋中含有氢元素;② 澄清的石灰水变浑浊,说明有二氧化碳生成,由此推断食品袋中含有碳元素 (3) ① 使纸袋燃烧得更充分;② 防止空气中的二氧化碳干扰实验 (4) ① 实验前先检查装置的气密性;② 实验时必须先通一会氧气,排出装置中的空气后再加热

规律探究: 上述两题以科学实验为载体考查科学探究的有关技能,解答要围绕实验装置中各部分仪器中的试剂,控制好有关变量,分析相关试剂的作用,弄清楚实验现象,从而推出相应的实验结论,并能从整体上予以把握。

科学博览

酸碱理论

化学中酸和碱的概念在科学发展过程中是不断更新的。在 19 世纪末奥斯特瓦尔德的影响下,根据电解质离解的理论,化学界中形成了这样的概念: 氢离子是酸性的体现者,酸的强度与浓度成正比;氢氧根离子则是碱性的体现者,碱的强度与浓度成正比。因而,酸碱中和作用就是氢离子和氢氧根离子相互作用生成水的反应。这一概念经过测定不同的酸碱中和后证明是符合事实的。

与此同时,人们在实验中发现,除去杂质的纯水具有微弱的导电性。因此,在水中存在游离的氢离子和氢氧根离子,而且,当时的人们已测定水中离子的浓度积为 10^{-14} 。当时,通常认为水的离解可能用下列方程表示: $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$, 其生成物是氢氧根离子。同时,在 25°C 时测定纯水的导电率,得出 H^+ 和 OH^- 两种粒子的浓度均为 10^{-7}mol/L 。

1909 年,哥本哈根的化学家索伦森又提出了用氢离子浓度的负对数 pH 来表示氢离子浓度。虽然,根据电解质离解学说的原理,关于酸和碱的概念似乎已经很明确,但是由于在 20 世纪初发现了许多新的实验事实,关于酸和碱的确切定义的问题又被提出来了。在当时的许多新发现中,最具代表性的事实乃是在醋酸钠对盐酸进行库仑法滴定时,所得到的滴定曲线和用碱滴定盐酸时得到的曲线颇为相似。

早在 1908 年,英国曼彻斯特的科学家拉普斯根据测定水对醇溶液中酯化作用的影响提出,酸是氢离子的给予体(即质子的给予体),碱则是氢离子的接受体。1923 年,英国剑桥大学的教授洛里和丹麦布朗斯台德,以及同是丹麦人的比约鲁姆同时又各自独立地扩展了这些概念。在三人之中,布朗斯台德将酸碱理论发展得最完备。根据布氏理论,酸应该是能给出质子的各种分子或离子(即质子给予体)。

依据布朗斯台德的观点来看,铵离子应该看成是酸,原因是它能够给出质子而生成 NH_3 ; 氨是碱,原因是它能够接受质子;以此类推,则酸中的阴离子可以看作碱。所以,酸所生成的盐,理所应当呈碱性。布朗斯台德的理论进一步论证了不含氢的基(或离子)作质子给予体所需的条件。

同在 1923 年,路易斯提出了更一般性的酸碱理论,并于 1928 年将该理论进一步发展。在这里,路易斯把原子价的电子学说作为他的新理论的基础。据此,他认为碱是含有孤电子

对的任何分子;酸是能够与这种孤电子对相结合的基或分子。路易斯的酸碱理论认为, O 、 SO_2 、 H^+ 、 NH_4^+ 等都是酸;而 CN^- 、 OH^- 等都是碱。用路易斯的理论可以解释许多问题,诸如在滴定不含氢离子的溶液时,指示剂的颜色为什么会改变等。

在路易斯等人之后,苏联化学家乌萨诺维奇于1939年又提出了一种新的关于酸碱反应的理论:不含质子的物质大都可以看成是酸或碱。其实,乌萨诺维奇的理论在布朗斯台德理论的基础上做了很大的扩展,结果使之包罗万象。他认为阳离子或阴离子或电子接受体都是酸;能够接受任何阳离子或阴离子和电子的物质都是碱。如此一来,他把盐的生成反应,甚至氧化还原反应都看成酸碱反应的过程了。因此,酸碱的概念本身愈加模糊不清。

布朗斯台德也好,路易斯和乌萨诺维奇也好,他们的理论各有利弊,关于酸和碱的概念及其理论有待进一步完善。

能力测试

A 组

1. 下列变化前者属于物理变化,后者属于化学变化的是 ()

A. 铁溶于稀硫酸,煤的燃烧
B. 火药爆炸,矿石粉碎
C. 冰融化成水,澄清石灰水通入二氧化碳
D. 汽油挥发,湿衣服晾干

2. 下列变化中一定属于化学变化的是 ()

① 物质发生爆炸;② 由铝原子变成铝离子;③ 酒精的燃烧;④ 火柴梗蘸一点儿浓硫酸变黑;⑤ 汽油挥发

A. ②③④ B. ①②④ C. ①④⑤ D. ③⑤

3. 往无色溶液中滴加氯化钡溶液产生不溶于稀硝酸的白色沉淀,则此无色溶液中 ()

A. 一定含有硫酸根离子
B. 一定含有银离子
C. 只有硫酸根离子,没有银离子
D. 可能含有硫酸根离子或银离子,或两者都有

4. 含下列离子的溶液中,溶质全部为酸的是 ()

A. H^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} B. H^+ 、 Cl^- 、 NO_3^-
C. OH^- 、 K^+ 、 Ba^{2+} D. Ag^+ 、 K^+ 、 NO_3^-

5. 滴有酚酞的氢氧化钡溶液与下列各物质恰好完全反应后,溶液仍显红色的是 ()

A. CO_2 B. H_2SO_4 C. Na_2CO_3 D. $CuSO_4$

6. 根据你的生活经验,下列做法中正确的是 ()

A. 用水经常冲洗自行车以防生锈
B. 用食醋除去热水瓶中的水垢(主要成分是碳酸钙和氢氧化镁)
C. 用燃着的火柴检查石油液化气是否漏气
D. 用烧碱降低土壤酸性,改良土壤结构



7. 只用一种试剂来鉴别氢氧化钾、氢氧化钙和稀盐酸三种溶液,这试剂是 ()

- A. 氯化钡溶液 B. 碳酸钠溶液
C. 酚酞试液 D. 硝酸银溶液

8. 下表中为某酸碱指示剂在不同 pH 范围内显示的颜色。

颜色	红	橙	绿	蓝	紫
pH 范围	1~3	4~5	6~7	8~10	11~14

向滴有少量该指示剂的稀盐酸中,逐滴加入氢氧化钠溶液,出现的颜色变化是 ()

- A. 由红到蓝 B. 由绿到橙 C. 由蓝到绿 D. 由紫到红

9. 某工厂排出的废水经检验 $\text{pH} < 7$, 并含有较多的铜离子, 它们对人体、牲畜和农作物都有害, 从回收利用和环保的角度考虑, 符合实际的合理的方案是加入 ()

- A. 氯化钠和盐酸 B. 硫酸钠和氯化镁
C. 氧化钙和铁粉 D. 石灰石和银

10. 2007 年, 广东省某市的一家化工厂发生了高浓度的硫酸泄露事件, 处理这起事件所指定的排除方案是: 挖坑疏导硫酸液体; 紧急调用一种物质中和泄露的硫酸。你认为这种物质应该是 ()

- A. 水 B. 胆矾 C. 烧碱 D. 食盐

11. 在同一溶液中, 下列各组物质能够大量共存的是 ()

- A. BaCl_2 、 NaCl 、 H_2SO_4 B. H_2SO_4 、 NaCl 、 NaOH
C. Na_2SO_4 、 KNO_3 、 NaOH D. H_2SO_4 、 HCl 、 Na_2CO_3

12. 稀硫酸有许多用途, 按要求各写出一个有关的化学方程式。

序号	用途	化学方程式
①	用稀硫酸制硫酸钠	
②	用稀硫酸除铁锈	
③	用稀硫酸制硫酸铜	
④	证明“银粉”成分是铝不是银	

13. 下列物质: ① 熟石灰; ② 苛性钠; ③ 石墨; ④ 活性炭; ⑤ 纯碱; ⑥ 胆矾; ⑦ 氢氧化铝; ⑧ 稀盐酸。它们在生产生活中有广泛用途, 请按以下要求填空(填序号):

- (1) 可用来吸附有毒气体的是 _____;
(2) 农业上用来降低土壤酸性, 改良土壤结构的是 _____;
(3) 用作干电池电极的是 _____;
(4) 可以除去水壶水垢的是 _____;
(5) 在治疗胃酸过多的药物中, 含有的成分是 _____。

14. 市售紫葡萄的表皮上常附有一种蓝色的斑点, 它是为了防治霉菌而喷洒的农药波尔多液。波尔多液可由硫酸铜溶液与石灰水混合制得(配制时不能用铁制容器, 因为硫酸铜溶液能与铁发生反应), 其中石灰水由生石灰跟水反应得到, 而生石灰可由煅烧石灰石得到。

按基本反应类型写出以上叙述中涉及的反应的化学方程式。

15. 某工厂化验室用 15% 的氢氧化钠溶液洗涤一定量石油产品中的残余硫酸, 共消耗氢氧化钠溶液 40g, 洗涤后的溶液呈中性。这一定量石油产品中含 H_2SO_4 多少克?

16. 消化药片所含的物质能中和胃里过多的胃酸。某种消化药品的标记如右图所示。医生给某胃酸过多的患者开出服用此药的处方为: 每日三次, 每次两片。试计算: 患者按处方服用该药一天, 理论上可中和氢氯酸多少毫克?

Stomachease
帮助消化
减缓胃痛
每片含 250mg 氢氧化镁

B 组

17. 近来我国某些城市将市区汽车排气管装上三效催化转换器, 目的是使: ① 碳氢化合物迅速转化为二氧化碳和水; ② 氮的氧化物转化为氮气, 使汽车尾气得到净化。关于这两个目的所涉及物质变化的说法中, 正确的是 ()

- A. 均为氧化反应
B. 均为化学变化
C. 均为物理变化
D. 前者为化学变化, 后者为物理变化

18. 不用其他任何试剂就可以鉴别: ① $NaOH$, ② H_2SO_4 , ③ $CuSO_4$, ④ $NaCl$ 四种溶液, 则鉴别出来的先后顺序正确的是 ()

- A. ①②③④
B. ③①②④
C. ②①③④
D. ④②①③

19. 某同学做 $Ba(OH)_2$ 溶液导电性的实验时, 向一定量的 $Ba(OH)_2$ 溶液中分别滴加下列物质, 灯泡会出现“亮→暗→熄灭→亮”现象的是 ()

- A. H_2SO_4
B. HNO_3
C. K_2CO_3
D. 稀盐酸

20. 某同学欲检验一瓶 $NaOH$ 溶液是否变质, 设计了下列三种检验方法: ① 加少量饱和石灰水, 有沉淀生成, 则氢氧化钠溶液已变质; ② 加少量稀盐酸, 有气泡产生, 则氢氧化钠溶液已变质; ③ 加少量 $BaCl_2$ 溶液, 有沉淀生成, 则氢氧化钠溶液已变质。其中方法和结论都正确的是 ()

- A. 只有①和②
B. 只有②和③
C. 只有①和③
D. ①②③



21. 如图所示,将密闭的相互连通的装置放在天平上,调节天平使之平衡。经过一段时间后,下列有关叙述正确的是 ()



- A. 指针偏左,食盐溶液一定变稀,烧碱潮解
- B. 指针偏右,食盐溶液一定饱和,烧碱潮解
- C. 指针偏左,食盐溶液一定变浓,烧碱潮解
- D. 指针偏右,食盐溶液一定变浓,烧碱潮解

22. 用适当的试剂或方法除去下列括号中的杂质,将选用的试剂或方法填在横线上。

$\text{CO}(\text{CO}_2)$ _____,

$\text{CO}_2(\text{HCl})$ _____,

$\text{BaCO}_3(\text{NaCl})$ _____.

23. Fe 的常见氧化物有 FeO 和 Fe_2O_3 。另有 Fe 的氧化物 Fe_3O_4 ,若看作“混合氧化物”时可写成 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$,若看作一种盐时又可写成 $\text{Fe}(\text{FeO}_2)_2$ 。

(1) Fe 的常见化合价分别为 _____;

(2) 铅是一种重要的金属,它的元素符号为 Pb,它的常见化合价为 +2 和 +4 价,请根据化合价规则和以上书写方法, Pb_3O_4 若看作“混合氧化物”时可写成 _____,若看作一种盐时可写成 _____。

24. 2004 年,国际粮农组织将中国独有的山茶油列为重点推广的健康型食用油。山茶油的主要成分是柠檬酸,现从山茶油中提取 19.2g 无水柠檬酸,使其在空气中完全燃烧,生成 26.4g 二氧化碳和 7.2g 的水,则无水柠檬酸的化学式(最简式)为 _____。

25. 水中有有机物 $\text{C}_n\text{H}_a\text{O}_b$ 在好氧微生物作用下和 O_2 反应生成 CO_2 和 H_2O ,化学方程式为: _____。

Buswell 和 Muller 提出在厌氧微生物作用下,有机物转化为 CO_2 和 CH_4 的化学方程式: $\text{C}_n\text{H}_a\text{O}_b + \left(n - \frac{a}{4} - \frac{b}{2}\right)\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \left(\frac{n}{2} - \frac{a}{8} + \frac{b}{4}\right)\text{CO}_2 + \left(\frac{n}{2} + \frac{a}{8} - \frac{b}{4}\right)\text{CH}_4$,请写出碳水化合物(以 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ 为代表物)厌氧过程的化学方程式: _____。

26. 研究表明:植物对 SO_2 的抗性与叶片上气孔密度和气孔大小等有关。所得数据如下表:

被测植物	平均受害面积比例/%	气孔	
		气孔密度/个 $\cdot \text{mm}^{-2}$	每个气孔面积/ mm^2
甲植物	13.5	218	272
乙植物	33.4	162	426
丙植物	57.7	136	556

(1) 该研究说明,植物对 SO_2 的抗性与气孔的密度呈 _____ 关系,和每个气孔的面积呈 _____ 关系。

(2) 在 SO_2 污染严重的地区,最好选择表中 _____ 植物作为行道树种。

(3) 工业生产中产生的 SO_2 是酸雨($\text{pH} < 5.6$)形成的主要原因之一。有人设计实验,研究酸雨对植物的毒害作用,实验过程如下图所示(除图中特别说明的外,其他条件甲、乙均相同)。



上述实验中,判断“酸雨”对植物生长产生影响的依据可以是(写出 2 种指标):

实验结果表明“酸雨”对植物的生长发育有影响。

27. 小明家购买了一瓶白醋,标签上注明醋酸的质量分数 $\geq 5\%$,小明想知道这瓶白醋中醋酸的含量是否与标签的标注相符。

请你与小明一起,用有关酸碱的知识定量测定白醋中醋酸的含量。

【实验原理】

(1) 用已知浓度的氢氧化钠溶液和醋酸反应,反应的化学方程式为:



(2) 在混合溶液中,当醋酸和氢氧化钠完全中和时,再滴加 1 滴氢氧化钠溶液,溶液就呈碱性,而 1 滴氢氧化钠溶液约为 0.05mL,对测定结果的影响很小,可忽略不计。

【实验步骤】 ① 用 _____ 取 12.0mL 白醋(密度近似为 1.0g/mL),倒入烧杯中,再加入 20mL 蒸馏水稀释;② 量取 45.0mL 溶质质量分数为 1.0% 的氢氧化钠溶液(密度近似为 1.0g/mL),用胶头滴管取该氢氧化钠溶液,逐滴地滴加到稀释后的白醋中,同时不断地搅拌烧杯中的溶液,滴至恰好完全反应,剩余氢氧化钠溶液 5.0mL。

【交流反思】

(3) 在实验步骤①中,加适量水稀释白醋,对实验结果有无影响? 为什么?

(4) 在实验步骤②中,小明如何确定醋酸和氢氧化钠已完全中和?

【数据处理】

(5) 根据实验数据,通过计算判断白醋中醋酸的含量是否与标签的标注相符。

28. 甲酸(HCOOH)通常是一种无色易挥发的液体,它在浓硫酸作用下易分解,反应方程式为: $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{浓硫酸}} \text{CO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,某课外活动小组的同学欲用该反应来制取 CO ,并还原红棕色的氧化铁粉末。现有下列仪器或装置供选择:



- (1) 用甲酸滴入浓硫酸的方法制取 CO ,应选 _____ (填序号)装置;
- (2) 用上述方法制取的 CO 还原氧化铁,并检验气体产物,则各仪器的接口连接顺序为: _____ (填字母);
- (3) 在对氧化铁粉末加热前,为安全起见,应进行的一项重要操作是 _____;
- (4) 从开始加热到实验结束,氧化铁粉末的颜色变化及反应方程式分别为 _____;
- (5) 上述实验的尾气不能直接排放到空气中,请你说出一种处理尾气的方法: _____;
- (6) 在该制取 CO 的反应中,浓硫酸所起的是 _____ 作用。

29. 常温下,在 20g 盐酸和硫酸混合液中,逐滴加入 17.1% 的氢氧化钡溶液。当碱液滴加至 20g 时,硫酸钡沉淀达到最大值;当碱液滴加至 60g 时,溶液 $\text{pH}=7$ 。求:

- (1) 原混合液中硫酸的质量分数;
- (2) 当 $\text{pH}=7$ 时溶液中溶质的质量。