

图书在版编目(CIP)数据

化学学习指要·9 年级(下册):人教版/重庆市《中小学生学习指要》编写委员会编. —重庆:西南师范大学出版社,2005

ISBN 7-5621-3486-3

I 化.... II. 重... III. 化学课—初中—教学参考资料 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 140626 号

化学学习指要·9 年级(下册)

重庆市《中小学生学习指要》编写委员会 编
责任编辑:杨光明

出版:西南师范大学出版社出版、发行
重庆·北碚 邮编:400715
网址:www.xscbs.com

印刷:四川达州新华印刷有限责任公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:5.5

字数:138 千字

版次:2006 年 6 月第 2 版

印次:2006 年 6 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-5621-3486-3/G·2190

定价:6.60 元

编写说明

中小學生教輔讀物是學生獲取知識、形成能力和正確情感、態度、價值觀的重要載體。編寫出版優秀的教輔讀物是全面實施素質教育、減輕學生過重課業負擔的需要。

為了推進基礎教育課程改革，落實素質教育要求，幫助學生掌握學科基礎知識和學習方法，提高學習能力，以適應中小學全面實施素質教育、提高教育質量的需要，我們特聘請了我市小學、初中、高中的政治、語文、數學、英語、物理、化學、生物、歷史、地理等學科的教学專家和特級教師分別擔任主編，編寫了這套《中小學生學習指要》叢書。

本叢書貫徹以學生全面發展為本的思想，堅持“利教、利學、利考、利評”的原則，依據各學科課程標準，着眼“三維目標”的實現，與相應版本的教科書配套，按章（單元）、節（課）分別就學科有關學習內容的知識結構、學習目標、重點難點以及學習方法進行了具體的指導，並提供了多種題型的基本訓練及解題思路。這套書還從不同學科的特點和內容出發，幫助學生掌握基礎知識，培養學生的創新意識、創新能力和綜合能力，引導學生將所學知識與生活經驗、社會實際相聯系。

本叢書化學學科的主編是劉慶生，副主編是王作民、徐曉雪、李常民。本冊書以《義務教育課程標準實驗教科書·化學（九年級）》（人民教育出版社出版）為依據編寫而成。參加編寫的有李宗林（一單元、十二單元）、杜海（二單元、七單元）、陳靜（三單元、九單元）、林莉（十單元、十一單元）、施奇（六單元、八單元）、徐曉雪（四單元、五單元）。

編寫適應基礎教育新課程的學習指導用書，對我們來說還只是一種探索，疏漏之處在所難免，懇請廣大師生在使用中提出寶貴意見，以便不斷修改，使之日臻完善。

重慶市《中小學生學習指要》編寫委員會

2006年4月30日

目 录

第八单元 金属和金属材料	(1)
课题1 金属材料	(1)
课题2 金属的化学性质	(4)
课题3 金属资源的利用和保护	(9)
单元复习	(13)
第九单元 溶 液	(19)
课题1 溶液的形成	(19)
课题2 溶解度	(21)
课题3 溶质的质量分数	(24)
单元复习	(28)
第十单元 酸和碱	(31)
课题1 常见的酸和碱	(31)
课题2 酸和碱之间会发生什么反应	(36)
单元复习	(40)
第十一单元 盐 化肥	(47)
课题1 生活中常见的盐	(47)
课题2 化学肥料	(53)
单元复习	(57)
第十二单元 化学与生活	(62)
课题1 人类重要的营养物质	(62)
课题2 化学元素和人体健康	(65)
课题3 有机合成材料	(68)
单元复习	(72)
参考答案	(79)

第八单元

金属和金属材料

课题 1 金属材料

你知道我国古代的镜子是什么做的吗？唐太宗李世民有句名言：“人以铜为镜，可以正衣冠；以古为镜，可以见兴替；以人为镜，可以知得失。”这里的“以铜为镜”，指的是青铜镜。在描写花木兰替父从军的《木兰辞》里，有一句是：“当窗理云鬓，对镜贴花黄。”这镜，也是青铜镜。

我国现在发现的年代最久的青铜镜，距今 3200 多年了。青铜镜，是镜子的老祖宗。

青铜是人类历史上最早使用的金属材料。

世界著名科学家、英国皇家学会院士李约瑟博士在他的巨著《中国科学技术史》中指出：“没有任何西方的工艺能够超过(中国)商、周两代的青铜器铸造。”



1. 在人类历史上，用来制造生产工具和生活器具的材料不断发展进步，先后经过了_____时代、_____时代、_____时代。
2. 金属材料包括_____以及_____。现在世界上被广泛使用的 3 种金属材料是_____、_____、_____，其中年产量居第一位的是_____，其次是_____。
3. 金属具有的一些共同的物理性质是_____。
4. 具有金属性质的合金是_____制得的。
5. 铁的两种合金是_____和_____，这两种合金的主要区别是_____不同。
6. 日常使用的金属材料，大多数属于合金，其原因是_____。



【例 1】 在日常生活中，我们常用到许多种金属。请从右栏的选项中选择正确的项目(写序号)填入左边各小题的空格处。

- | | |
|------------------------|------|
| (1) 包装糖果和香烟的金属箔是_____； | a. 锡 |
| (2) 保温瓶内镀的银白色金属是_____； | b. 银 |

- (3)罐头的铁皮表面镀的金属是_____； c. 铝
 (4)日光灯管里充的金属蒸气是_____； d. 钨
 (5)白炽灯泡里的网状金属丝是_____。 e. 汞

解析:(1)用闪闪发亮的金属箔来包装糖果和香烟,既能防止受潮,又很美观漂亮。这种金属箔常被叫做“锡箔纸”或“银纸”,其实它既不是锡,也不是银,而是铝。铝的延展性很好,且价格比锡和银低得多。

(2)保温瓶胆内镀的一薄层银光闪闪的金属就是银。镀上银主要有两个作用,一是保温,二是杀菌。

(3)包装罐头的铁皮也叫做“白口铁”,它是在铁皮表面镀了一层锡。这层锡的厚度仅有 1×10^{-5} m,它把铁与氧气、水分隔绝开来,保护着里面的铁不会生锈。锡不会溶解在罐头里的汁液中,对人的健康没有损害。

(4)日光灯的灯管里充满汞蒸气。汞蒸气在电场的激发下会射出紫外线,紫外线照射到玻璃管上的白色荧光涂料上,就能发出白色的光。

(5)白炽灯泡里的细金属丝是钨。灯丝发光时温度很高,而钨是金属中最不怕热的——熔点最高。

答案:(1)c;(2)b;(3)a;(4)e;(5)d。

【例 2】 根据你在化学课中学过的知识和表 8-2 所提供的信息回答下列问题。

- (1)人类最早使用的合金是_____；
 (2)不易生锈的铁合金是_____；
 (3)质轻、强度和硬度高的合金是_____；
 (4)医疗上用来制造“人造骨”的合金是_____。

解析:(1)人类是从石器时代进入到青铜器时代的,青铜是铜锡合金。

(2)铁的合金有生铁和钢两大类,不易生锈(抗腐蚀性强)的铁合金是不锈钢。

(3)质轻是因其密度较小,综合表 8-1 和表 8-2 所提供的信息,在常见的金属中铝的密度很小,而在铝合金中强度和硬度都很高的是硬铝。

(4)钛合金与人体有很好的“相容性”,也称为“亲生物性”。

答案:(1)青铜;(2)不锈钢(或铬钢);(3)硬铝;(4)钛合金。



1. 把你知道的金属元素的名称和符号写在下表中。

金属名称											
元素符号											

其中你见过的金属有:____、____、____、____、____、____、____等。

这几种金属的颜色是:____、____、____、____、____、____、____色。

2. 人体内含有多种金属元素,它们的含量过多或过少都会影响人体的健康。导致儿童佝偻病和成年人骨质疏松的原因是缺少下列元素中的()。

- A. 铁 B. 钾 C. 钙 D. 锌

3. 国内外的医学专家和营养学专家都建议大力推广使用中国的铁锅,而不要使用铝锅,这主要是因为()。

- A. 铁有良好的导热性 B. 铁制品的价格低廉
C. 铁锅不易生锈 D. 铁元素是人体必需的元素

4. 不锈钢由于其抗腐蚀性能好,在生产和生活中有着广泛的用途。不锈钢属于()。

- A. 单质 B. 化合物 C. 氧化物 D. 混合物

5. 下列说法不正确的是()。

- A. 合金不是金,水银不是银 B. 生铁就是铁,硬铝就是铝
C. 黄铜和白铜是两种合金 D. 黄金和铂金是两种金属

6. 下列关于合金的叙述中,不正确的是()。

- A. 合金具有许多良好的物理、化学或机械性能
B. 合金的性能与各成分金属的性能相同
C. 合金的硬度一般比各成分金属的硬度大
D. 多数合金的熔点低于组成它的成分金属

7. 将两种或多种金属在同一容器中加热使其熔合,冷凝后得到具有金属特性的熔合物——合金,这是制取合金的常用方法之一。试根据下表数据判断(其他条件均可满足),不宜采用上述方法制取的合金是()。

金属	Na	Mg	Al	Cu	Fe
熔点/℃	97.5	649	660	1 083	1 535
沸点/℃	883	1 090	2 467	2 567	2 750

- A. Mg-Fe 合金 B. Al-Cu 合金 C. Al-Na 合金 D. Mg-Al 合金

8. 1939 年在济南安阳出土的商代晚期青铜器司母戊大方鼎,重达 875 kg,是我国发掘出来的最大的青铜器。其合金的比例是:铜约 84.8%,锡约 11.8%,铅约 2.8%,铸造时用铜 _____ kg,锡 _____ kg。

9. 准确称取某种钢的样品 2.000 g 在氧气中充分燃烧,生成 0.022 g 二氧化碳,此钢样中含碳的质量分数为 _____ %。

10. (1)世界卫生组织(WHO)在 1989 年已把铝元素列为食品污染源之一,铝在下列应用中应加以控制的是(填序号) _____。

- ①用铝合金制窗框 ②用金属铝制电线
③用金属铝制餐具和炊具 ④用明矾(含硫酸铝)作净水剂
⑤用金属铝制装饮料的易拉罐 ⑥用氢氧化铝作治疗胃酸过多的药品

(2)成人每日铝元素摄入量应控制在 4.0 mg 以下,否则会损害脑细胞。炸油条时,需加入明矾作膨化剂。明矾的化学式为 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$,其相对分子质量为 474。明矾中铝元素的质量分数约为 _____。(计算结果准确至 0.1%)

在 1 000 g 调和好的面粉中,含有明矾 2 g(即 2 000 mg),每根油条平均用面 50 g,若一次食用 2 根油条(假设烹炸过程中铝不损失),摄入的铝元素质量为 _____ mg(计算结果准确至 0.1 mg),是否超过铝的安全摄入量? _____。



活动与探究

铜、铁、铝的物理性质:

各取一根铜丝(或铜片)、铁丝(或铁片)和铝丝(或铝片)进行下列实验,把实验结果填写在表中,用简洁的语言描述金属的物理性质。

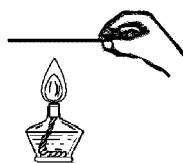
(1)用细砂纸打磨上述金属丝,用滤纸(或软布)擦拭后,观察它们的颜色和光泽,试试它们是否容易被弯曲、折断。

(2)用手拿着金属丝的一端,在酒精上方烘烤它的另一端(注意:时间不要长,防止烫伤!),试试它们能不能传热。

(3)用电池和小电珠试试它们能不能导电。

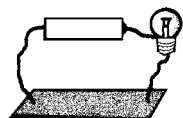
(4)试试它们能不能被磁铁吸引。

实验 金属	(1)	(2)	(3)	(4)
铜				
铁				
铝				
归纳金属的物理性质				



金属传热实验

图 8-1



金属导电实验

图 8-2

课题 2 金属的化学性质

你知道我国古代的炼铜技术吗?

早在西汉时,刘安所著的《淮南万毕术》一书中,就有“曾青得铁则化为铜”的记载;东汉时的《神农本草经》里有:“石胆……能化铁为铜”的话。这里的“曾青”、“石胆”指的都是可溶性铜的化合物。宋代沈括在其著作《梦溪笔谈》中记述的是:“信州铅山有苦泉,流以为涧……其水熬之,则成胆矾……熬胆矾之铁釜久之亦化为铜。”这“胆矾”也是可溶性铜的化合物。

我国是世界上最早应用这种叫做“水法炼铜”的技术的,这是现代湿法冶金技术的起源。用这种方法炼铜是利用了铁的化学性质比铜活泼。



自主学习

1. 大多数金属都能与氧气发生反应。在常温下就能与氧气反应的金属有_____、_____等;在高温时才能与氧气反应的金属有_____、_____等;即使在高温时也不与氧气反应的金属有_____等。

2. 铝具有很好的抗腐蚀性能的原因是_____。

3. 很多金属都能与盐酸或稀硫酸反应,能与盐酸或稀硫酸反应的金属有_____等;不能与盐酸或稀硫酸反应的金属有_____等。

4. 金属与盐酸或稀硫酸反应生成氢气的这一类反应叫做_____反应。你已经学过的另两类反应是_____反应、_____反应。

5. 某些金属能与另一种金属化合物的溶液反应生成另一种金属,这一类反应也属于_____反应。能与硫酸铜溶液反应的金属有_____、_____等;能与硝酸银溶液反应的金属有_____。

6. 常见金属在溶液中的活动性由强到弱的顺序是_____,应用金属活动性顺序可以判断金属在溶液里能否发生_____反应。

7. 可反映金属的活泼程度,即金属活动性的几种反应有:①_____;②_____;③_____。



【例 1】 将 1 枚洁净的铁钉浸入盐酸中,下列叙述:①铁钉表面产生气泡;②液体由无色逐渐变为浅绿色;③铁钉的质量减小;④液体的质量减小。其中正确的是()。

- A. ①②④ B. ②③④ C. ①②③ D. 全部

解析:铁与盐酸的反应为: $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 。铁置换出盐酸中的氢,生成氢气放出,故铁钉质量减小且表面产生气泡;生成的 FeCl_2 溶于水,故溶液由无色变为浅绿色;根据化学方程式中各物质之间的质量比,每 56 份质量的铁反应,生成 2 份质量的氢气,即每 56 份质量的铁进入溶液而只从溶液中减少 2 份质量的氢,故溶液的质量增大而非减小。

答案:C。

【例 2】 分别用以下 4 组物质测定锌和铜的活动性顺序:①Zn,Cu,稀硫酸;②Zn,Cu, MgSO_4 溶液;③Zn,Cu, AgNO_3 溶液;④Zn,Cu, ZnSO_4 溶液。仅用组内物质就能够直接达到目的的是()。

- A. ①② B. ①④ C. ②③ D. ③④

解析:金属能否在溶液中发生置换反应,可以作为判断金属活动性顺序的依据,在金属活动性顺序里,位于氢前面的金属能置换出盐酸或稀硫酸中的氢;位于前面的金属能把位于后面的金属从它的化合物的溶液里置换出来。

各组内的金属与该组内的溶液能否发生置换反应的情况如下表:

组别	能否发生置换反应	判断结论
①	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{稀}) = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{稀}) \rightarrow$ 不反应	Zn 比 Cu 活泼
②	$\text{Zn} + \text{MgSO}_4 \rightarrow$ 不反应 $\text{Cu} + \text{MgSO}_4 \rightarrow$ 不反应	Zn,Cu 都不如 Mg 活泼
③	$\text{Zn} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$	Zn,Cu 都比 Ag 活泼
④	$\text{Cu} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow$ 不反应	Zn 比 Cu 活泼

答案:B。

【例 3】 甲、乙两个实验小组各取一定量的盐酸平分为两份分别放入烧杯中,再向烧杯中分别加入质量相等的锌和铁,当反应停止后,生成的氢气质量与反应时间的关系如图 8-3 所示。

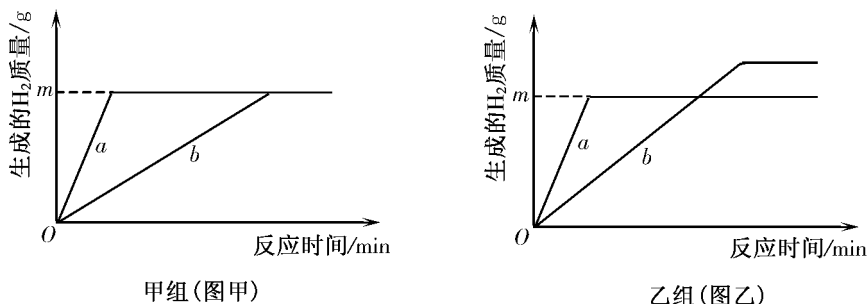


图 8-3

请回答下列问题:

- (1) 表示铁的反应情况的是 _____ 线(填“a”或“b”),表示锌的反应情况的是 _____ 线。
- (2) 制取等质量的氢气,用 _____ 的时间比用 _____ 的少(填“锌”或“铁”,下同);用 _____ 的质量比用 _____ 的小。
- (3) 甲、乙两组的实验结果有何不同? 试分析产生不同结果的原因是什么。

解析: (1) 从甲、乙两组图中的 a, b 两线均可看出, a 线表示放出氢气的速率(单位时间内生成氢气的质量)比 b 线大,这说明 a 线表示的反应比 b 线表示的反应剧烈,而在金属活动性顺序中,锌排在铁的前面,说明锌的活动性比铁强,锌比铁活泼,锌与盐酸的反应比铁与盐酸的反应剧烈,因此, a 线是表示锌与盐酸的反应, b 线表示铁与盐酸的反应。

(2) 由于锌与盐酸的反应速率比铁的大,因此生成等质量的氢气所需的时间锌比铁要少,这个结论也能直接从甲、乙两图中看出来。从乙组的图中可看出,铁反应生成的氢气的质量比锌的大,而加入的铁和锌质量是相等的,因此生成等质量的氢气时,参加反应的铁的质量比锌的小。(这个结论也能根据铁和锌与盐酸反应的化学方程式中各物质之间的质量比计算出来)

(3) 甲、乙两组各加入的铁和锌的质量均相等,比较甲、乙两组的实验结果图示可以看出,甲组中两种金属生成质量相等的氢气,这说明在甲组的实验中盐酸全部反应完了;两组中的锌反应生成质量相等的氢气,但乙组中铁反应生成的氢气的质量比甲组的大,这说明乙组所取的盐酸的量比甲组的多。

答案: (略)。

思考讨论: 取等质量的铁和锌,分别加入到等质量等浓度的盐酸或稀硫酸中,当反应停止后,可能有几种不同的情况。将左右两项中所有符合事实的可能情况用线连接起来。

- | | |
|----------------|--------------|
| a. 若生成的氢气质量相等 | ① 铁和锌都有剩余 |
| | ② 铁和锌都没有剩余 |
| b. 若生成的氢气质量不相等 | ③ 铁有剩余,锌没有剩余 |
| | ④ 锌有剩余,铁没有剩余 |



- 下列金属中,活动性最弱的是()。

A. Al B. Ag C. Ca D. Cu
- 下列化合物中,不能用金属跟稀硫酸反应制得的是()。

A. MgSO_4 B. CuSO_4 C. ZnSO_4 D. FeSO_4
- 现有 X, Y, Z 3 种金属,只有 X 与稀硫酸反应产生氢气, Y, Z 则不能,但有下列反应关系: $\text{Y} + \text{Z}(\text{NO}_3)_2 = \text{Z} + \text{Y}(\text{NO}_3)_2$, 则 X, Y, Z 3 种金属活动性顺序由强到弱的是()。

A. Z, Y, X B. X, Z, Y C. X, Y, Z D. Z, X, Y
- 将过量的铁粉放入硝酸银和硝酸锌的混合溶液中,充分反应后过滤,留在滤纸上的固体物质是()。

A. Zn B. Ag C. Zn 和 Ag D. Ag 和 Fe
- 把一定量的铁放入氯化铜和盐酸的混合溶液中,充分反应后,溶液中不可能含有的物质是()。

A. FeCl_3 B. FeCl_2 C. CuCl_2 D. HCl
- 某学生要用实验证明铁、铜、银 3 种金属的活动性顺序。现有铁片、铜片、硝酸银溶液、盐酸 4 种物质,他设计的下列实验方案中可行的是()。

A. ① $\text{Cu} + \text{HCl}$ ② $\text{Fe} + \text{AgNO}_3$ ③ $\text{Cu} + \text{AgNO}_3$
 B. ① $\text{Fe} + \text{HCl}$ ② $\text{Cu} + \text{HCl}$ ③ $\text{Fe} + \text{AgNO}_3$
 C. ① $\text{Fe} + \text{HCl}$ ② $\text{Fe} + \text{AgNO}_3$ ③ $\text{Cu} + \text{AgNO}_3$
 D. ① $\text{Fe} + \text{HCl}$ ② $\text{Cu} + \text{HCl}$ ③ $\text{Cu} + \text{AgNO}_3$
- 下列反应不属于置换反应的是()。

A. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
 B. $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \uparrow$
 C. $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{气}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
 D. $2\text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$
- 医疗上有一种叫做“特效热理疗”的治疗方法,是利用铁在发生缓慢氧化时放出的热均匀、稳定地使患处保持温热状态,达到治疗的效果。若 56 g 铁完全氧化成 Fe_2O_3 , 需要氧的质量为()。

A. 16 g B. 24 g C. 32 g D. 48 g
- 写出下列反应的化学方程式。

(1) 铁与(纯)氧气: _____; 铝与氧气: _____。
 (2) 镁与稀硫酸: _____;
 锌与稀硫酸: _____;
 铝与盐酸: _____。
 (3) 铁与硫酸铜溶液: _____;
 铁与硝酸银溶液: _____;

铜与硝酸汞溶液:_____;

锌与氯化铜溶液:_____.

10. 在托盘天平两边各放一只烧杯,调节至平衡.在一只烧杯里注入一定量稀硫酸,在另一只烧杯里注入相同质量的盐酸,然后分别投入相同质量的锌粒,如图 8-4 所示。

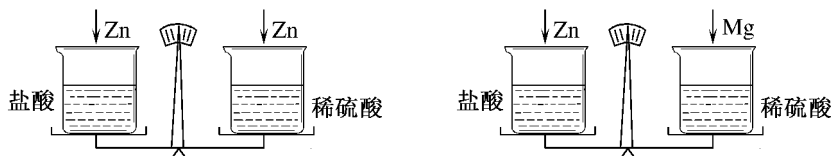


图 8-4

(1)待两边烧杯中的锌粒都完全反应后,天平指针有何变化?为什么?

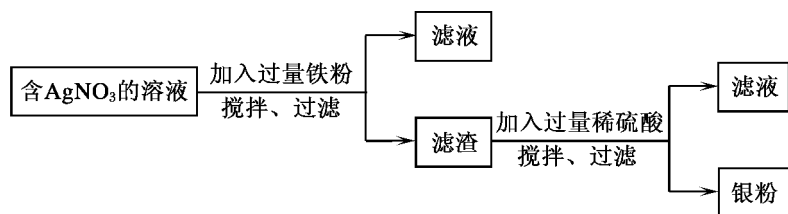
(2)如果一边投入少量锌粒,另一边投入相同质量镁条,锌粒和镁条都完全反应后,天平指针有何变化?为什么?

11. 锌和铜的混合物 20.0 g 与足量的稀硫酸反应,生成 0.2 g 氢气,求该混合物里含锌和铜各多少 g?

12. 在含有 8.0 g 硫酸铜的溶液中,至少要放入多少 g 铁才能使硫酸铜完全反应? 如果放入 28.0 g 铁片,充分反应后取出铁片,清洗并干燥后,铁片(假设生成的铜全部覆盖在铁片上)的质量是多少 g?



用硝酸处理废旧照相胶片(或废弃的含银电子器件)可得到含 AgNO_3 的溶液,再通过如下步骤可从溶液中回收银.(或从含 CuSO_4 的电镀废液中回收铜)



思考并讨论：

1. 为什么第一步加入的铁粉要过量？为什么第二步加入的稀硫酸也要过量？
2. 为什么用铁粉比用铁片好？
3. 为什么用铁而不用锌或铜？

课题3 金属资源的利用和保护

你读过鲁迅先生的《故事新编》吗？里面有一篇叫《眉间尺》(又名《铸剑》)，讲述了一个古代炼剑的动人故事。

两千多年前的春秋战国时候，在现在的浙江武康县一带住着一对夫妇，男的叫干将，女的叫莫邪。他们俩是非常有名的炼剑能手，炼出来的剑，剑刃飞快，寒光逼人。

这些情况被吴王阖闾知道了，就派人把干将和莫邪叫去，要他们为他打两把剑——一把雄剑、一把雌剑。

他们俩打了好几年，才把剑打成。这两把剑真是闪光万道，削铁如泥。然而，干将不愿意把这样锋利的好剑，献给残暴的吴王阖闾。

于是，干将把雄剑埋了起来，只带着雌剑去见吴王。吴王大怒，立即下令把干将杀了。

他们的儿子眉间尺长大了。妈妈把爸爸被害的经过告诉他。眉间尺终于报了父仇，杀死了吴王，自己也牺牲了。

后来，人们为了纪念他们，把他们炼铁的那座山，叫做莫干山。莫干山，现在是著名的旅游避暑胜地。

虽然《眉间尺》只是一个动人的民间传说，可是它说明我国人民早在春秋以前，就掌握了炼铁技术。

——摘自《金属的世界》(叶永烈著)



自主学习

1. 在地壳中的含量最高的金属元素是_____，其次是_____。
2. 工业上炼铁的主要原料是_____、_____、_____和空气。炼铁的主要设备是_____，炼铁的反应条件是_____，炼铁的反应原理是_____。

3. 铁与_____、_____等反应生成铁锈,铁锈的主要成分是_____。铁容易被锈蚀的原因是_____。

4. 防止钢铁生锈的方法有_____、_____、_____、_____等。

5. 保护金属资源的途径有_____、_____、_____等。



例题启导

【例 1】 在赤铁矿(主要成分是 Fe_2O_3)、磁铁矿(主要成分是 Fe_3O_4)、黄铁矿(主要成分是 FeS_2)、褐铁矿(主要成分是 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)、菱铁矿(主要成分是 FeCO_3)这几种铁矿石中,不适宜用来炼铁的一种是_____,其主要原因是_____。

解析:使金属矿物变成金属的过程,叫做金属的冶炼。用上述几种铁矿石炼铁时,在高温下, Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 被 CO 还原成 Fe ; $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 、 FeCO_3 先分别分解成 Fe_2O_3 和 H_2O 、 FeO 和 CO_2 ,再被 CO 还原成 Fe ;而 FeS_2 在加热转变成 Fe_2O_3 的同时还会产生大量的 SO_2 , SO_2 排放出来会造成空气污染,形成酸雨,并且炼出的生铁中含有较多的有害杂质硫。因此黄铁矿不用来炼铁而用来作为工业上制造硫酸的原料。

答案:黄铁矿。冶炼时生成有毒的 SO_2 气体,污染空气并形成酸雨;得到的生铁中含有较多的杂质硫。

【例 2】 重庆大足县龙水镇制造钢铁刀具具有百年历史,龙水刀具坚硬锋利、品质优良,是国内的知名品牌。下列关于钢铁生锈与防护的叙述中,不正确的是()。

- A. 铁锈的成分是四氧化三铁
- B. 放置在干燥的环境中不易生锈
- C. 在表面涂油可以防止生锈
- D. 擦干表面的水渍可以防止生锈

解析:铁在空气中锈蚀,实际上是铁跟氧气、水等物质相互作用,发生一系列复杂的化学反应,使铁转化为铁的化合物的过程。铁锈的成分复杂,它是一种疏松多孔的物质,主要是氧化铁($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)。

通常可采用在钢铁表面覆盖保护层的方法来防止其生锈。例如,在车船的表面喷涂油漆,在机械表面涂防锈油,在面盆、杯子等表面烧涂搪瓷,在钢铁表面镀上一层能起保护作用的金属(镀锡、镀锌和镀铬),这一类防止锈蚀的方法就好比是给钢铁“穿上防护服”。也可采用在钢铁中加入铬、镍等金属制成不锈钢,增强其抗腐蚀性能,这一类防止锈蚀的方法就好比是给钢铁“注射强心针”。

答案:A。



知能训练

1. 下列变化中,有一种变化与其他 3 种变化有本质上的不同,这种变化是()。

- A. 铁在氧气中燃烧
- B. 铁在潮湿的空气中生锈
- C. 用铁矿石炼铁
- D. 用生铁铸造铁锅

2. 下列做法不能防止钢铁制品生锈的是()。
- A. 在理发工具上抹一层肥皂 B. 用废酸液冲洗铁制污水管道
C. 在铁制篮球架上刷一层油漆 D. 用沥青包裹输送天然气的铁管
3. 铜器在潮湿的空气中被锈蚀,生成铜绿[化学式为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$],与铜器锈蚀无关的物质是()。
- A. 氮气 B. 氧气 C. 二氧化碳 D. 水蒸气
4. 人类最早使用的合金是由铜、锡形成的青铜。我国的锡储量占世界第一位。明代宋应星所著《天工开物》记载的炼锡方法基本上就是现代用的碳还原法,反应的化学方程式为:

$$\text{SnO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{Sn} + 2\text{CO} \uparrow$$
,此反应的类型属于()。
- A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 其他反应
5. 以保护环境和垃圾资源化为目的,将对城市的各种垃圾进行分类回收处理。下列垃圾属于同类物质的是()。
- A. 玻璃瓶、塑料瓶 B. 铝锅盆、易拉罐
C. 废报纸、废橡胶 D. 废电池、废钢铁
6. 废电池必须回收集中处理,首要的原因是()。
- A. 回收电池里的石墨电极
B. 利用电池外壳的金属材料
C. 不使电池中的渗出液腐蚀其他物品
D. 防止电池中的汞、镉、铅等元素污染土壤和水源
7. 超导材料为具有零电阻和反磁性的物质。以 Y_2O_3 、 BaCO_3 和 CuO 为原料经研磨烧结可合成一种高温超导物质 $\text{Y}_2\text{Ba}_4\text{Cu}_6\text{O}_x$,在研磨烧结过程中各种元素的化合价均无变化,则 x 的值为()。
- A. 12 B. 13 C. 15 D. 26
8. 2.8 g 一氧化碳在高温下与 5.8 g 铁的某种氧化物完全反应,这种氧化物是()。
- A. Fe_2O_3 B. Fe_3O_4 C. FeO D. 不能确定
9. 某种金属的氧化物 4.0 g 全部与 CO 反应生成该金属的单质 3.2 g,已知该金属元素在其氧化物中的化合价为+2 价。则该金属的相对原子质量为()。
- A. 24 B. 40 C. 56 D. 64
10. (1)地壳中含量最多的金属元素与氧元素组成的化合物的化学式是_____,在自然界中,其主要成分是这种化合物的矿石叫做_____矿。
- (2)地壳中含量第二的金属元素的单质在氧气中燃烧生成的化合物的化学式是_____,在自然界中,其主要成分是这种化合物的矿石叫做_____矿。
11. 金属的冶炼方法主要取决于金属的存在形式、金属的理化性质和金属矿石的组成成分等多种因素。
- (1)许多金属(如锰、锌、铁、铬、镍、锡、钨、钼、铅、铜等)的冶炼,常用热还原的方法,即把它们的矿石与焦炭,或氢气,或一氧化碳等物质一起加热。例如:
- ① Cu_2O (赤铜矿的主要成分)与碳在高温下,反应生成铜和二氧化碳。
- ② Fe_3O_4 (磁铁矿的主要成分)与一氧化碳在高温下反应,生成铁和二氧化碳。

③ WO_3 与氢气在高温下反应,生成钨和水。

④ Cr_2O_3 与铝在高温下反应,生成铬和氧化铝。

试写出上述反应的化学方程式:

① _____; ② _____;

③ _____; ④ _____。

(2)有些金属(如钾、钡、钙、钠、镁、铝等)很难从其矿物中提取出来,为了得到它们,需要用电解的方法。例如:

⑤ 电解熔融态的氧化铝,生成铝和氧气。

⑥ 电解熔融态的氯化钠,生成钠和氯气。

写出上述反应的化学方程式:

⑤ _____; _____。

12. 实验如图 8-5 所示。试管中有一团浸过水的钢丝绒,经过较长一段时间后,观察到钢丝绒表面有 _____ 生成;还能观察到的现象是 _____,产生这种现象的原因是 _____。

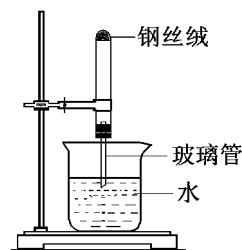


图 8-5

13. 黄铁矿(也叫硫铁矿)的主要成分是 FeS_2 ,硫铁矿不能用来炼铁,而是用作制造硫酸的原料。经测定某种硫铁矿中含硫 38.4%,则该矿石中含 FeS_2 的质量分数为 _____%。

14. (1)煅烧含 CaCO_3 90%的石灰石 1 000 t,可制得生石灰(CaO)多少吨?

(2)生产 70 t 生石灰,需含 CaCO_3 94%的石灰石多少吨?

15. 猜谜语(各打一种矿物的名称)

(1)反正都姓石

(2)红岩



对钢铁制品生锈的情况进行调查。

调查内容	掉漆的自行车	裸露在混凝土以外的钢筋	涂油的无锈铁钉	镀铬的剪刀
锈蚀的情况				

单元复习

知识梳理

物理性质	大多数的共性	少数的特性	化学性质
	常温下是固体 有银白色金属光泽 有导电性 有导热性 有延展性 密度较大 熔点较高 } 差别较大	汞是液体铜紫红色,金呈黄色金属的性质在很大程度上决定了它的用途,但性质不是唯一的决定因素,还有其他多种因素的影响	
金属			
资源利用	在金属中加热熔合金属或非金属可制得合金.合金的强度、硬度、抗腐蚀性能等更好,因此合金具有更广泛的用途 纯金属和合金都是金属材料 工业上用矿石提炼金属.例如用铁矿石炼铁,其主要反应原理是: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$.在实际生产时,所用的原料或产物一般都含有杂质,在计算用料和产量时,应考虑到杂质问题		资源保护
	世界上每年因腐蚀而损失的金属材料相当于年产量的 20%~40%.例如铁与空气中的氧气、水蒸气发生复杂的化学反应而锈蚀.应采取各种措施防止钢铁生锈 保护金属资源的有效途径是防止金属腐蚀、回收利用废旧金属、合理有效地开采矿物,以及寻找金属的代用品等		

单元训练

- 下列关于金属元素特征的叙述,不正确的是()。
 - 金属元素的原子在化学反应中易失去电子
 - 金属元素在化合物中通常显正价
 - 金属元素的单质都能够导电、传热
 - 金属元素的单质都能与盐酸、稀硫酸发生置换反应
- 在我国四川西部以渡口市为中心的攀枝花地区蕴藏着极其丰富的钛铁矿资源。钛铁矿的主要成分是 FeTiO_3 。已知铁可能显 +2 价或 +3 价,钛可能显 +2 价或 +4 价,则在 FeTiO_3 中铁和钛的化合价分别是()。
 - +2, +2
 - +2, +4
 - +3, +2
 - +3, +4
- 钛和钛的合金在航空工业中可用来制造喷气发动机。工业上用一种叫做金红石的矿石来制取金属钛。

(1)用金红石制备金属钛的第一步反应是: $\text{X} + 2\text{C} + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiCl}_4 + 2\text{Y}$,X 是金红石的主要成分,Y 是一种可燃且有剧毒的气态氧化物,则 X 的化学式是()。

 - Ti_2O
 - TiO
 - TiO_2
 - TiO_3

(2)用金红石制备金属钛的第二步反应是: $\text{TiCl}_4 + 2\text{Mg} \xrightarrow{\Delta} \text{Ti} + 2\text{MgCl}_2$,这个反应的类型是属于()。

- A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 复分解反应

4. 足量的铁分别与盐酸、稀硫酸、硫酸铜溶液反应,这3个反应没有的相同点是()。

- A. 都属于置换反应 B. 生成物中铁元素都显+2价
C. 反应后溶液都变为浅绿色 D. 反应完成后溶液的质量都比反应前大

5. 向盐酸和氯化铜的混合溶液中加入过量的铁粉,充分反应后过滤。下列有关该实验的叙述不正确的是()。

- A. 反应中一定有气体产生 B. 滤液中一定不含有 CuCl_2
C. 滤出的固体可能是纯净物 D. 溶液的质量可能不变

6. 向 AgNO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中加入一定量的铁粉,充分反应后过滤,再向滤出的固体中滴加稀硫酸,有气体生成,则滤出的固体中一定有()。

- A. Ag, Cu, Zn B. Cu, Zn, Fe C. Ag, Zn, Fe D. Ag, Cu, Fe

7. 食品腐败的原因之一是因为有氧气存在而发生缓慢氧化反应,因此吸收掉密封食品包装盒(袋)内的氧气就可以延长食品的保质期。下列物质中能够达到上述目的的是()。

- A. 铁粉 B. 红磷 C. 活性炭 D. 生石灰

8. 下列物质的有关用途中,利用其物理性质的是()。

- A. 焦炭用于炼铁 B. 钨用于制造灯丝
C. 锌用于在实验室制氢气 D. 镁用于制照明弹

9. “西气东输”是西部大开发的重点工程之一。这项大工程把新疆、青海、陕西等地区丰富的天然气资源开采出来,通过4 000多 km的管道输送到东部沿海地区,输气管道经过兰州、西安、郑州、南京到达上海、杭州。铺设在地下的钢铁输气管道会缓慢发生锈蚀,输气管道最不易被锈蚀的地区是()。

- A. 沪宁水网地区 B. 新疆沙漠地区 C. 陕甘黄土地区 D. 豫东平原地区

10. 在人类社会的发展历史中,从对金属的利用来看,在石器时代之后是青铜器时代,而后是铁器时代,铝的利用才一百多年。这个先后顺序跟下列情况有关的是()。

- ①地壳中金属元素的含量 ②金属活动性顺序
③金属的相对原子质量 ④金属冶炼的难易程度

- A. ①② B. ②④ C. ①④ D. ①③

11. 某种金属的单质 a g 与足量的稀盐酸反应生成 b g 氢气,已知该金属在生成的化合物中显 $+n$ 价,则该金属的相对原子质量是()。

- A. $\frac{a}{b}$ B. $\frac{2a}{b}$ C. $\frac{3a}{b}$ D. $\frac{na}{b}$

12. (1)把一块质量为1.8 g的镁铝合金与足量的稀硫酸反应,生成氢气的质量可能为()。

- A. 0.15 g B. 大于0.15 g,小于0.2 g
C. 0.2 g D. 0.25 g

(2)取4.0 g某种合金与足量的稀硫酸反应,生成0.2 g氢气,该合金的组成可能是()。

- A. Fe 和 Zn B. Al 和 Mg C. Cu 和 Al D. Cu 和 Zn

13. 在金属活动性顺序中,镁排在铜的_____,因此,镁的活动性比铜_____,镁能_____酸中的氢而铜_____;镁比铜更_____与空气中的氧气发生反应。

14. 元素 M 是地壳中含量居第二位的金属元素,M 单质是世界上年产量最高的金属,也是现实生产生活中使用最广泛的金属。M 单质能在纯氧中燃烧;古时候曾用 M 单质与硫酸铜溶液反应制取铜;M 的一种化合物 MCO_3 在一定条件下分解为 M 的低价氧化物和另一种气态氧化物。推断 M 元素,按要求写出上面叙述中涉及的化学方程式:

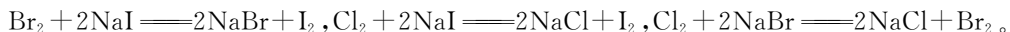
(1)化合反应:_____;

(2)分解反应:_____;

(3)置换反应:_____。

15. 在金属活动性顺序表里,金属的位置越靠前,它的活动性就越强,位于前面的金属能把位于后面的金属从它们化合物的溶液里置换出来。

与上述反应的规律相似,非金属也有这样的规律,溴(Br_2)、碘(I_2)、氯(Cl_2)及其化合物的溶液有如下反应关系:



由此推断,非金属单质 $\text{Br}_2, \text{I}_2, \text{Cl}_2$ 的化学活动性由强到弱的顺序为_____。

16. 经实验,单质 A 能从化合物甲中置换出单质 B,请你推断:

(1)如果 A 和 B 都是金属,较活泼的金属是_____ (填 A 或 B);

(2)如果 A 是金属,B 是非金属,则 B 是_____ (填化学式);

(3)如果 A 是非金属,B 是金属,则化合物甲可能是_____ (填化学式),写出其反应的化学方程式:_____。

17. 某学生通过实验比较 4 种金属的性质,他取等质量的金属粉末分别与相同浓度的足量盐酸反应,将实验的结果记录在下表中。

金 属	X	Y	Z	W
是否放出氢气	放出	不放出	放出	放出
收集 200 mL 氢气所需时间/s	4	——	43	97

由此得出:与盐酸反应最剧烈的金属是_____;待反应停止后,产生氢气最少的金属是_____;4 种金属的活动性由强到弱的顺序是_____。

18. 取质量相等的 M 和 R 两种常见金属的粉末,分别跟足量的相同浓度的稀盐酸反应。M 和 R 在生成物里均显+2 价。观察到的实验现象记录在下表中。

(1)根据下列每一个现象,写出相应的推断结论。

实验现象	推断结论
①M 跟稀盐酸反应的速率比 R 的快	
②R 跟稀盐酸反应生成的 H_2 比 M 的多	
③R 跟稀盐酸反应后溶液变为浅绿色	

(2)M 可能是下列金属中的()。

A. 镁

B. 铝

C. 铁

D. 铜

E. 锌

19. 等质量的 3 种金属 A、B、C 分别与相同浓度的足量稀盐酸反应,在其生成的化合物中 A、B、C 3 种元素均显 +2 价,其反应情况如图 8-6 所示。

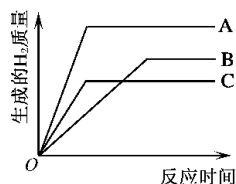


图 8-6

(1) 3 种金属的活动性由强到弱的顺序是_____;

(2) 3 种金属的相对原子质量由小到大的顺序是_____。

20. 某工厂有一长期未使用的大型储水铁罐,重新启用前,几名工人打开密封的罐口,准备进行清洗维修并清除罐底的积水,他们刚一进入罐内就感觉到头痛胸闷,呼吸困难,发生这种情况的原因可能是罐内()。

A. 温度很高

B. 有一氧化碳

C. 二氧化碳浓度较大

D. 氧气含量较小

(1) 请你根据所述的实际情况并结合学过的化学知识分析推断,上述各种可能的原因中最合理的一个原因是_____ (选填序号)。

(2) 你对这个推断结论作出的解释(或理由)是_____。

21. 钛是一种重要的航天金属材料,某学习小组对 3 种金属 Ti、Al、Cu 的金属活动性顺序进行探究。过程如下:

[提出假设]: a. Ti 金属活动性比 Al 强; b. Al 金属活动性比 Cu 强。

[查阅资料]: 钛能与盐酸反应。

[实验设计]: 同温下,取大小相同的这 3 种金属薄片,分别投入等体积等浓度的足量的稀盐酸中,观察现象。

[操作分析]: 3 种金属加入盐酸前都先用砂布(纸)将表面擦光亮,其目的是_____。

A. 除去氧化膜,利于直接反应

B. 使表面光亮,易观察现象

C. 使反应金属温度相同,易反应

[实验现象]:

金 属	Ti	Al	Cu
与盐酸反应现象	反应缓慢	反应剧烈	无明显现象

[实验结论]:

(1) 原假设中_____不正确(填“a”或“b”或“ab”)。

(2) 3 种金属的活动性由强到弱的顺序为_____。

[结论应用]:

能否用铝制容器来盛装波尔多液(含硫酸铜)? _____ (填“能”或“否”),理由是_____。

22. 为了验证 Cu、Zn、Hg 3 种金属的活动顺序,小林同学设计如下实验:

① 将锌粒放入 CuSO_4 溶液中,锌粒表面出现红色固体;

② 将锌片插入 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中一会儿取出,锌片表面出现银白色金属;

③ 将铜丝插入 ZnSO_4 溶液中,无明显现象。

(1) 小林同学得出的结论是_____,要得出 3 种金属的活动顺序,小林还应该做的实验是_____。

(2)为了使实验尽量简化,你认为可用_____步实验就能得出结论,实验方法是_____。

23. 实验如图 8-7 所示,在甲、乙两支试管中装有足量的浓度相同的稀盐酸,在两支试管口上各拴一个同样的气球,两个气球中分别装有等质量的金属小颗粒 A 和 B,同时把两个气球中的金属投入到试管里。

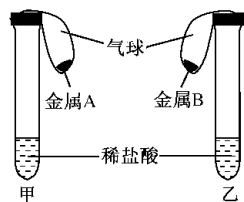


图 8-7

在实验过程中发现:反应发生后,甲气球迅速鼓起,而乙气球缓慢鼓起;反应停止后,甲气球鼓起的体积比乙气球的大。

根据以上实验事实推断,可得出的结论是:

(1)_____;

(2)_____。

(3)若在上述条件下,A,B 两种金属元素在其化合物中均显+2 价,据此还可以推断出的结论是_____。

24. 化学课外活动小组从实验废液中回收银,再检验所得银粉样品中是否混入了铁粉。

(1)甲同学用简单的物理方法迅速证明了样品中确实混入了铁粉,他的方法是:_____。

(2)乙同学接着拟定了进一步测定样品中银的质量分数的实验步骤:

A. 取两药匙样品放入烧杯,加入足量的试剂 X;

B. 待充分反应后,分离出不溶物;

C. 不溶物经洗涤、干燥后称量,记下其质量。

回答下列问题:

①步骤 A 中加入试剂 X 发生反应的化学方程式是_____;

②步骤 B 中反应已充分进行完毕的现象是_____;

③步骤 B 中分离出不溶物的操作叫做_____,需要用的仪器和用品有铁架台(带铁圈)、烧杯、_____,分离出的不溶物是_____。

④根据乙同学的设计进行实验能否达到目的? _____(填“能”或“不能”),原因是_____。

25. 有一种金属样品,可能由镁和锌中的一种或两种组成。现取一定质量的该金属样品与足量稀硫酸反应,镁在金属样品中的质量分数(x)与反应生成的氢气的质量(y)的关系如图 8-8 所示。请根据图像回答下列问题:

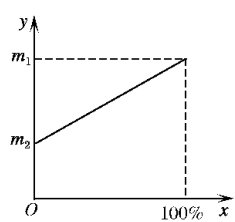


图 8-8

(1)若该金属样品全部是镁,生成的氢气的质量为_____g;

(2)若该金属样品全部是锌,生成的氢气的质量为_____g;

(3)若该金属样品由等质量的镁和锌组成,生成氢气的质量为_____g。

复方硫酸亚铁片 (FeSO_4)
英文名: Ferrous Sulfate Tablets
每片含硫酸亚铁 50mg
用法用量:
饭后口服,连用 5~6 周;
成人一次 4 片,一日 3 次。

图 8-9

26. 图 8-9 为某种治疗缺铁性贫血药品的说明书,如果按照说明书的用量服用该药品,成人每天可从该药中摄入多少毫克铁元素?

27. 取某种生铁的样品分成两等份,向其中一份加入足量稀硫酸,充分反应后得到 0.2 g 不溶物;向另一份中加入足量的硫酸铜溶液,充分反应后得到 6.6 g 不溶物。计算该生铁样品中碳的质量分数(准确到 0.1%)。

28. 把一块质量为 10.0 g 的铁片放入盛有一定量硫酸铜溶液的烧杯里,充分反应后取出铁片(生成的铜全部覆盖在铁片表面),覆盖铜的铁片质量为 10.2 g。求参加反应的铁和生成的铜质量各是多少克?

29. 将铜粉和镁粉的混合物 12.0 g 加入到足量的稀硫酸中,充分反应后滤出不溶物,并将该不溶物洗净、干燥,然后在空气中充分灼烧,所得固体的质量也为 12.0 g。求原混合物中镁的质量分数。

30. 为了测定某黄铜(即铜锌合金)中锌的质量分数,小王同学用该合金与稀硫酸进行了 3 次实验,所得的相关实验数据记录如下表:

	第一次	第二次	第三次
所取黄铜的质量/g	10.0	5.0	5.0
所取稀硫酸质量/g	25.0	25.0	30.0
生成氢气的质量/g	0.1	0.1	0.1

请你认真分析数据,回答下列问题:

(1) 当合金中的 Zn 与稀硫酸中的 H_2SO_4 恰好完全反应时,合金的质量与稀硫酸的质量之比为_____。

(2) 计算合金中铜的质量分数。

第九单元

溶 液

课题 1 溶液的形成

就像空气对于生命一样,水溶液对于生命活动是必不可少的。如果我们细心观察,就会发现在人类的生产和生活中,到处可以见到溶液。通过本课题的学习,我们将建立一个有关溶液的较为科学的概念。



1. 溶解现象:物质在另一种物质中的分散。

2. 溶液、溶质、溶剂的概念

溶液 { 宏观:一种或几种物质分散到另一种物质里形成的 _____、_____ 混合物。
微观:溶质以分子或 _____ 形式分散到溶剂中形成的均一体系。

溶液的组成 { 溶质:被 _____ 的物质。
溶剂: _____ 其他物质的物质。

固体、气体溶于液体时, _____、_____ 是溶质, _____ 是溶剂;两种液体互相溶解时,一般 _____ 的是溶剂, _____ 的叫溶质,如果其中一种是水,一般把 _____ 叫溶剂。水是最常见的溶剂,汽油、酒精等也是常见的溶剂。

溶液的特征 { 均一性:溶液各部分的浓度、性质 _____。
稳定性:外界条件 _____ 时,溶液不分层,不会析出固体或放出气体。

3. 乳浊液: _____ 分散到液体里形成的混合物。

4. 乳化:两种互不相溶的液体,加入乳化剂时,形成稳定的 _____ 的现象。洗涤剂是最常见的乳化剂。

5. 溶解的过程 { 扩散过程:溶质的分子(或离子)向水中扩散, _____ 热量。
水合过程:溶质的分子(或离子)和水分子作用,生成水合分子(或水合离子), _____ 热量。

扩散过程中吸收的热量 > 水合过程放出的热量,溶液温度 _____ (如 NH_4NO_3 溶解于水)。

扩散过程中吸收的热量 < 水合过程放出的热量,溶液温度 _____ (如 NaOH 、浓硫酸溶解于水)。

扩散过程中吸收的热量 = 水合过程放出的热量,溶液温度 _____ (如 NaCl 溶解于水)。



例题启导

【例1】下列有关溶液的叙述中,正确的是()。

- A. 溶液都是无色透明的 B. 溶液都是由溶质和溶剂组成的
C. 溶液中的溶质一定是固体 D. 凡是均一、稳定的液体一定是溶液

解析:要正确解答本题,应对溶液的特征有全面的认识。溶液的主要特征是:均一、稳定、混合物。无色不是溶液的特征,大多数溶液无色,也有少数溶液有颜色,如硫酸铜溶液是蓝色的。溶液中的溶质可以是固体,也可以是液体或气体,如酒精可作溶质。溶液是混合物,均一、稳定的液体如是纯净物则不是溶液,如水。

答案:B。



知能训练

1. 小明在家庭小实验中把下列物质分别放入适量水中充分搅拌,其中不能得到溶液的是()。

- A. 植物油 B. 纯碱 C. 食盐 D. 白酒

2. 下列液体放置较长时间,不发生明显变化的是()。

- A. 牛奶 B. 生理盐水 C. 石灰乳 D. 泥水

3. 下列各物质:①过滤后的天然水,②变浑浊的石灰水,③糖水,④牛奶,⑤盐酸,⑥碘酒,其中不属于溶液的是()。

- A. ①③ B. ②④ C. ⑤⑥ D. ①③⑤⑥

4. 下列说法不正确的是()。

- A. 厨房洗涤剂清洗油污后形成溶液
B. 用硬水洗衣服不如用软水洗得干净
C. 硝酸铵溶于水制得的冰袋可用于给高烧病人降温
D. 冬季向公路上的积雪撒盐,可使冰雪快速融化

5. 下列能说明一瓶无色透明的液体是溶液的实验是()。

- A. 小心地闻气味,有刺激性气味 B. 试验各部分的性质,性质相同
C. 敞口放置一段时间,未出现沉淀 D. 倒入蒸发皿里加热,有固体出现

6. 在通常情况下,我们把一种物质的_____或_____均匀地分散到另一种物质中的过程叫做_____。物质_____后形成均一、稳定的混合物叫做_____。

7. 根据溶液的组成填写下表。

溶液	石灰水		碘酒	稀盐酸
溶质		NaCl		
溶剂		H ₂ O		

8. 用汽油能洗去衣服上的油污,这是由于汽油能_____油污,形成_____。用加了洗涤剂的水也能洗去衣服上的油污,这是由于洗涤剂能_____油污,形成_____。

9. NH_4NO_3 溶解于水时,扩散过程吸收的热量_____水合过程放出的热量(填“大于”、“小于”或“等于”),所以表现为溶液的温度_____ (填“升高”或“降低”)。

10. 实验:张开你的手掌,用圆珠笔划上几条短线,然后用棉签分别蘸自来水、酒精涂于短线上,观察圆珠笔留下来的蓝色油迹在不同溶剂里的溶解情况。

(1)圆珠笔油在_____里更容易溶解。

(2)如果衣服上不慎划有圆珠笔的油迹,可以先往油迹处涂下列物品中的_____(填番号)代替酒精搓揉,再用水和肥皂洗涤。

①度数较高的白酒 ②洗涤剂 ③食盐 ④花露水

11. 为什么硝酸铵溶于冷水后立即灌入橡皮袋中,可起应急制冷作用?

12. 有两瓶相同体积的无色液体,其中一瓶是蒸馏水,另一瓶是溶有较多食盐的食盐水。请你用 2 种不同的物理方法区分它们。



周末回家洗一次碗,完成课本 P32 家庭小实验,将结果记录下来(填“不易清洗”、“较易清洗”、“易清洗”)。

	冷水中	热水中	冷水加餐洗剂	热水加餐洗剂
同样油腻的餐具				

敬告同学们:用餐具洗涤剂洗碗时,不要用得太多,一定要用清水清洗干净。

课题 2 溶解度

物质是否可以无限制地溶解在一定量的水中呢?通过本课题的活动与探究,我们将了解饱和溶液和溶解度的概念,加深对溶解现象的理解。



1. 饱和溶液和不饱和溶液:在_____温度下,向_____的溶剂里加入某种溶质,当

溶质____能继续溶解时,所得溶液叫这种溶质的饱和溶液;____能继续溶解的溶液,叫这种溶质的不饱和溶液。

饱和溶液 $\xrightleftharpoons[\text{增加溶质}]{\text{加入溶剂} \quad \text{升高温度} \quad \text{蒸发溶剂} \quad \text{降低温度}}$ 不饱和溶液

2. 结晶:从溶液中析出晶体的过程。

结晶的方法 $\left\{ \begin{array}{l} \text{蒸发溶剂:适用于溶解度受温度变化影响} ______ \text{的固体溶质。} \\ \text{冷却热饱和溶液:适用于溶解度受温度变化影响} ______ \text{的固体溶质。} \end{array} \right.$

3. 物质的溶解性:一种物质(溶质)溶解在另一种物质(溶剂)里的能力。

4. 溶解度——溶解性的定量表示。

(1)固体的溶解度:在____温度下,某固体物质在____溶剂里达到____状态时所溶解的质量,叫做这种物质在这种溶剂中的溶解度。

影响固体溶解度的主要因素 $\left\{ \begin{array}{l} \text{内因:} ______ \text{与} ______ \text{的性质。} \\ \text{外因:温度。} \end{array} \right.$

(2)气体的溶解度:在压强为 101 kPa 和一定温度时,溶解在____体积水里达到____状态时的气体体积。

气体的溶解度通常随压强的增大而____,随温度的升高而____。

5. 溶解度曲线——固体物质溶解度的重要表示方法。

物质的溶解度随____变化的曲线叫溶解度曲线,其主要的应用有:

- (1)查找某物质在某温度时的溶解度。
- (2)观察得出各种物质的溶解度随温度的变化趋势。
- (3)比较同一温度下不同物质的溶解度大小。
- (4)根据某温度时在一定量水中溶解物质的质量判断溶液是否饱和。
- (5)推断物质结晶的方法。



【例 1】 下列说法正确的是()。

- A. 任何物质的饱和溶液都比它的不饱和溶液浓
- B. 保持温度不变,在硝酸钾饱和溶液中加入食盐,食盐不溶解
- C. 保持温度不变,在食盐饱和溶液中加入食盐,溶液质量不变
- D. 当饱和溶液的温度升高时,其溶质的溶解度一定变大

解析:溶液的“饱和”与“不饱和”是指在一定条件下能否继续溶解溶质,受温度和溶剂量两个条件的制约。对于同一种溶质的溶液,只有在相同温度下,饱和溶液才比不饱和溶液浓,A 错;某种溶质的饱和溶液,对其他溶质可能是不饱和溶液,所以在某溶质的饱和溶液中,还可能溶解其他物质,B 错;固体物质的溶解度多数是随温度的升高而增大,但也有少数例外,如 NaCl 的溶解度受温度影响不大,Ca(OH)₂ 的溶解度随温度的升高而减小,D 错;温

度不变时,某溶质的饱和溶液中不能再溶解原溶质,因而溶液的质量不变,C 是正确选项。

答案:C。



1. 若使一杯接近饱和的 KNO_3 溶液变为饱和溶液,下列操作不可能实现的是()。

A. 加入硝酸钾晶体 B. 倒出部分溶液 C. 降低溶液的温度 D. 蒸发溶液中的水

2. 利用海水晒盐的原理是()。

A. 升高温度,海水分分解 B. 升高温度,降低 NaCl 在水中的溶解度
C. 温度升高,使盐的溶解度增大 D. 利用阳光和风使水分蒸发,让 NaCl 结晶析出

3. 要使气体的溶解度增大,可采用的方法是()。

A. 增加水的质量 B. 升高温度 C. 降低温度 D. 减小压强

4. 在一瓶某溶液的饱和溶液中,加入一些该溶质的晶体,则()。

A. 晶体质量减少 B. 溶质的质量分数增大
C. 晶体质量不变 D. 溶质的溶解度变化

5. $30\text{ }^\circ\text{C}$ 时 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 在水中的溶解度为 0.16 g 。在此温度下,实验小组为制备饱和的澄清石灰水[已知: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$],称取 5.6 g 生石灰,放入 $1\text{ }000\text{ g}$ 水中,充分搅拌后冷却至 $30\text{ }^\circ\text{C}$,过滤得到的澄清石灰水中溶质的质量()。

A. 等于 5.6 g B. 大于 5.6 g C. 等于 1.6 g D. 小于 1.6 g

6. $60\text{ }^\circ\text{C}$ 时 KNO_3 的溶解度是 110 g 。其含义是在 $\text{ }^\circ\text{C}$ 时,在 g 水里,最多能溶解 KNO_3 g 就能达饱和,饱和溶液质量为 g 。

7. 目前市场上销售的汽水饮料大多数是碳酸饮料,其中溶有二氧化碳气体。打开汽水瓶盖时,汽水会自动地喷出来,喝了汽水以后,常常会打嗝。这说明气体的溶解度与 $\text{ }^\circ\text{C}$ 有关,气体的溶解度随压强 $\text{ }^\circ\text{C}$ 而减小,随温度 $\text{ }^\circ\text{C}$ 而增大。

8. 图 9-1 是 A,B 两种固体物质的溶解度曲线。根据图回答下列问题:

(1) 在 $t_1\text{ }^\circ\text{C}$ 时,A,B 两种物质溶解度大小关系是 A $\text{ }^\circ\text{C}$ B (填“ $>$ ”、“ $<$ ”或“ $=$ ”)。

(2) A,B 两种固体物质中,其溶解度随温度变化较大的是 $\text{ }^\circ\text{C}$ 。

(3) P 点的含义是 $\text{ }^\circ\text{C}$ 。

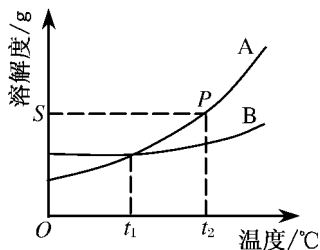


图 9-1

9. 某学生在一定温度下,向质量均为 100 g 的 4 份水中分别加入一定质量的 KNO_3 固体,搅拌至充分溶解(如有不能溶解的 KNO_3 ,则过滤除去),得到溶液。该学生在实验中记录的数据如下:

实验序号	实验一	实验二	实验三	实验四
水的质量(g)	100	100	100	100
加入 KNO_3 的质量(g)	80	100	120	140
溶液质量(g)	180	200	210	210

根据上述数据分析,实验四得到的溶液属于_____溶液(填“饱和”或“不饱和”)。该温度下 KNO_3 的溶解度是_____g。

10. 小明用热水配制了大半烧杯的硝酸钾饱和溶液,放一块较大的塑料块在液面上漂浮,当时溶液的温度约为 $60\text{ }^\circ\text{C}$,室温为 $20\text{ }^\circ\text{C}$,然后小明将溶液冷却,开始观察。请你说出小明可能会看到的两个现象,并用所学到的理化知识予以解释。

11. 自然界中的某些现象都跟物质的溶解度有关。请根据下列事实推测外界因素如何影响物质的溶解度。

(1) 1999 年我国科考队首次在西藏藏北无人区发现,当地进入严冬时,广大冰冻湖泊中析出十分壮观的多面体的碳酸钠晶体。

(2) 夏天,贮存自来水的瓶子内壁挂满一层气泡。

(3) 利用蒸发的方法从海水中提取食盐。



在一个大萝卜上挖个孔,向其中注入 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 时的饱和食盐水,过一段时间后将食盐水倒出,倒出的溶液在 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 时还能溶解少量的食盐,这说明_____ (填番号)。

① 食盐的溶解度增大了 ② 萝卜吸收了少量的食盐 ③ 萝卜中含的水渗进了食盐水
④ 倒出的溶液是不饱和溶液 ⑤ 倒出的溶液中食盐的质量分数比原来注入的溶液中食盐的质量分数小

课题 3 溶质的质量分数

怎样知道溶液的浓、稀? 本课题我们将学习溶液组成的表示方法,进行溶质质量分数的简单计算,学习配制一定溶质质量分数的溶液。



自主学习

1. 溶液组成的定量表示

溶液的浓、稀,即溶液的定量组成可以用多种方法表示,在化学上常用溶质质量分数来表示溶液的组成。

溶液的溶质质量分数 = $\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$ 。

2. 关于溶质的质量分数的计算,主要有以下几种类型

- (1) 已知溶质和溶剂的量,求溶质的质量分数;
- (2) 配制一定量的溶质质量分数一定的溶液,求所需溶质和溶剂的量;
- (3) 溶液稀释和配制问题的计算;
- (4) 溶质的质量分数运用于化学方程式的计算。

有关溶液稀释的计算关键是稀释前后溶质的_____不变。

溶液的质量可以通过溶液的体积和密度进行计算:

溶液的质量(g) = 溶液的_____ (cm^3) $\times$ 溶液的_____ ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)

3. 配制溶质质量分数一定的溶液

主要步骤: _____、_____、溶解、装瓶。

所需仪器: 托盘天平、药匙、烧杯、量筒、_____、_____等。



例题启导

【例 1】 A,B,C,D 4 个烧杯分别盛有 50 g 水,在相同的温度下,向 4 个烧杯中依次加入 27 g,9 g,36 g,18 g 的同种物质,充分溶解后的情况如图 9-2 所示。经观察后回答下列问题:

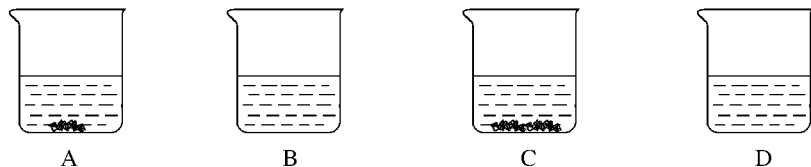


图 9-2

(1) _____ 中盛有的一定是不饱和溶液。

(2) 保持温度不变,如果将 A,B 混合后,溶液刚好达到饱和,则该物质的饱和溶液中溶质的质量分数是_____。

解析: 观察 A,B,C,D 中的液体,D 中已无固体溶质,但不能排除 D 中液体是饱和溶液,而 B 中溶质更少,则 B 中液体一定是不饱和溶液;将 A,B 混合后,溶液刚好达到饱和,则混合溶液中溶质和溶剂质量分别为 A,B 溶液中溶质与溶剂质量之和,据此可算出混合溶液中溶质的质量分数。

答案: (1) B; (2) 26.5%。



知能训练

- 某温度时,将 25 g 氯化钠全部溶于 100 g 水中,有关此溶液叙述正确的是()。
 - 该温度时,氯化钠的溶解度为 25
 - 该温度时,氯化钠的溶解度为 25 g
 - 溶液的溶质质量分数为 20%
 - 溶液的溶质质量分数为 25%
- 浓溶液稀释过程中,稀释前后的溶液中保持不变的量是()。
 - 溶质质量
 - 溶剂质量
 - 溶液质量
 - 溶质的质量分数
- 海水中含有氯化钠、氯化镁等多种物质,是咸水,不适宜饮用。海水淡化可采用膜分离技术,如图 9-3 所示:对淡化膜右侧的海水加压,水分子可以透过淡化膜进入左侧淡水池,而海水中的各离子不能通过淡化膜,从而得到淡水。对加压后右侧海水成分变化进行分析,正确的是()。
 - 溶质质量增加
 - 溶剂质量减少
 - 溶液质量不变
 - 溶质质量分数减小
- 在 $t^{\circ}\text{C}$ 时向溶质质量分数为 $c\%$ 的 NaCl 不饱和溶液中分别加入 $m\text{ g}$ 下列物质,溶液中 NaCl 的质量分数仍为 $c\%$ 的是()。
 - CaCO_3
 - KNO_3
 - NaCl
 - H_2O
- 配制医疗上用的消毒酒精的方法是把纯酒精与蒸馏水按 3 : 1 的体积比混合。某医院用 1500 mL 纯酒精配制消毒酒精。(纯酒精的密度为 0.79 g/cm^3 ,蒸馏水的密度为 1 g/cm^3)
 - 配制的消毒酒精体积是()。
 - 等于 1 875 mL
 - 等于 2 000 mL
 - 小于 2 000 mL
 - 大于 2 000 mL
 - 配制的消毒酒精中溶质的质量分数是()。
 - 25%
 - 30%
 - 70%
 - 75%
- 在许多情况下,人们希望能够较快地溶解某些固体物质,某课外活动小组需一定浓度的硝酸钾溶液做实验,怎样使硝酸钾固体较快地溶于水,说出你的操作,并说明理由。

操作 1: _____,理由是_____。

操作 2: _____,理由是_____。
- 问题:碘酒的溶质质量分数为 2%,如何配制 200 g 这种碘酒?(已知酒精的密度是 0.8 g/cm^3)
 - 复习托盘天平的使用方法,思考并回答以下问题:
 - 称量时,把称量物放在_____盘。如果称量物与砝码放反了位置,而称量时又没有使用游码,称量结果会_____?(填“偏大”、“不变”、“偏小”)

如果移动了游码,称量读数将会_____?(填“偏大”、“不变”、“偏小”)其实际质量为_____。
 - 称量物不能直接放在托盘上。称干燥固体药品时,必须_____;称易潮解的药品,必须放在_____里称量。
 - 复习量筒的使用方法,思考并回答以下问题:

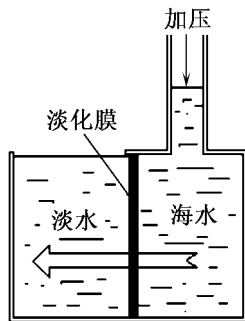


图 9-3

- ①实验时不直接用天平称量液体的质量,而是换算成_____后用量筒量取。
- ②量取液体的量筒需选用大小合适的。量筒的量程应比取用的液体量_____,这样可减少误差。
- ③在使用量筒量液时,先将液体倾倒入量筒,接近所需刻度时,改用_____逐滴滴加。读数时,量筒必须放_____,视线必须_____。

(3)填写下列实验各空白处。

- ①计算:计算配制 200 g 溶质质量分数为 2% 的碘酒所需碘和酒精的质量。其中碘_____g,酒精_____g,酒精的体积为_____mL。
- ②称量:用托盘天平称量所需_____的质量,倒入烧杯里。
- ③配制溶液:用_____mL 量筒量取所需酒精的量,倒入盛有碘的烧杯里,用_____搅拌,使碘溶解。
- ④贴标签:把配好的溶液装入_____中,盖好瓶塞并贴上标签(标签中应包括药品名称和溶液中溶质的质量分数),放到试剂柜中。

8. 图 9-4 是利用海水提取食盐的过程:

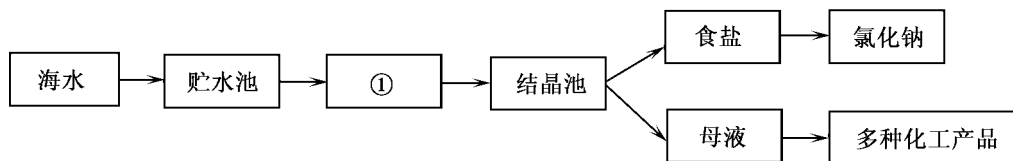


图 9-4

- (1) 上图中①是_____池(填“蒸发”或“冷却”)。
- (2) 下列分析正确的是(填序号)_____。
- A. 海水进入贮水池,氯化钠的质量分数基本不变;
- B. 在①的溶液中氯化钠的质量分数不改变;
- C. 结晶过程中氯化钠的溶解度一定减小;
- D. 析出晶体后的母液是食盐的不饱和溶液;
- E. 海洋中蕴藏着丰富的资源。



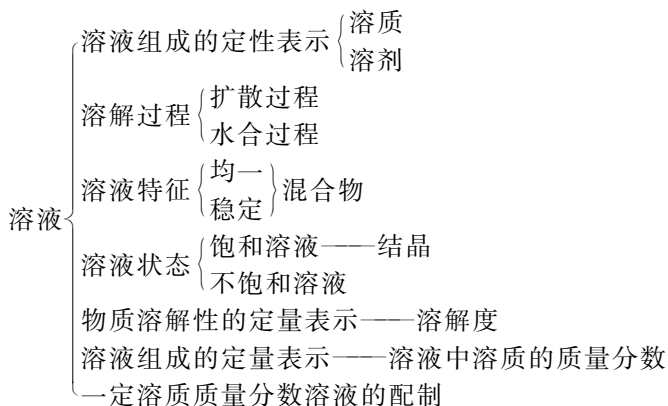
在老师的指导下,分小组配制植物无土栽培液 400 g,并用无土栽培液浇灌花卉植物,美化校园环境。

植物无土栽培液的成分如下表:

成分	硝酸钾	磷酸二氢铵	硫酸镁	硝酸钙
质量分数(%)	4.04	0.77	2.46	3.54

单元复习

知识梳理



单元训练

- 下列饮料中不属于溶液的是()。

A. 汽水 B. 酸奶 C. 啤酒 D. 矿泉水
- 可以作为溶质的是()。

A. 只有固体 B. 只有液体 C. 只有气体 D. 都可以
- 下列措施能使硝酸钾在水中的溶解度增大的是()。

A. 增加水的质量 B. 把硝酸钾粉碎,在溶解过程中不断搅拌

C. 增加硝酸钾的质量 D. 升高溶液的温度
- $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,向一支盛有 0.1 g 熟石灰的试管内加入 10 mL 水,充分振荡后,静置,试管底部仍有未溶解的白色固体。对于试管内上层澄清液体的叙述正确的是()。

A. 溶液中溶质的质量分数等于 1% B. 溶液中溶质的质量等于 0.1 g

C. 溶液是 $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的饱和溶液 D. 升高温度溶液变为不饱和溶液
- 打开汽水瓶盖,逸出大量气泡,根据汽水中二氧化碳溶解情况分析,下列说法错误的是()。

A. 溶质减少 B. 溶解度减小 C. 溶剂减少 D. 溶质的质量分数减小
- 用浓硫酸配制稀硫酸时,稀释前后保持不变的是()。

A. 溶质的质量 B. 溶剂的质量 C. 溶液的质量 D. 溶质的质量分数
- 生活生产中下列做法,利用乳化作用的是()。

A. 修车工人用汽油清洗衣服上的油污 B. 用稀盐酸除去铜粉中的铁粉

C. 用洗涤剂洗去抽油烟机上的油污 D. 用水冲洗掉试管内的固体粉末

8. 据新闻媒体报道,夏季经常有啤酒瓶自爆伤人事件发生。其主要原因是()。

- A. 温度升高,气体溶解度减小 B. 压强增大,气体溶解度增大
C. 温度升高,气体溶解度增大 D. 压强减小,气体溶解度减小

9. 下列加速固体物质溶解的措施中,能改变固体物质溶解度的是()。

- A. 把固体研细 B. 搅拌 C. 加热 D. 振荡

10. $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 200 g 硝酸钾饱和溶液,蒸发掉 20 g 水后,仍然冷却到 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$,则蒸发前后保持不变的是()。

①溶液的质量 ②溶液中溶质的质量分数 ③溶剂的质量 ④溶质的质量 ⑤硝酸钾的溶解度

- A. ①② B. ②③ C. ②⑤ D. ②④

11. 在常温下,向 100 g 质量分数为 5% 的蔗糖溶液中加入 5 g 氯化钠晶体,完全溶解后,溶液中蔗糖的质量分数将()。

- A. 不变 B. 增大 C. 减小 D. 无法判断

12. 已知下列现象和数据都是在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时所得。

①取 110 g NH_4Cl 饱和溶液蒸发 10 g 水后,析出晶体 3.72 g ; ②将 120 g NaNO_3 饱和溶液跟 50 g NaNO_3 晶体共置于一只烧杯中,再加入 50 g 水,溶液仍为饱和,还剩余 6 g 晶体未溶解; ③ NaCl 饱和溶液中溶质与溶液的质量比为 $33:125$ 。

则 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时 3 种物质的溶解度由大到小的顺序为()。

- A. ①②③ B. ②①③ C. ③①② D. ①③②

13. 我们已经知道这样的事实:

- ① 食盐易溶于水,难溶于植物油。
② 硝酸钾易溶于水,碳酸钙难溶于水。
③ 蔗糖在热水中溶解的质量比在等质量的冷水中溶解的质量多。

请你回答下列问题:

- (1) 以上事实表明,固体物质的溶解能力与____、____、____ 3 个因素有关。
(2) 请你举出上述 3 个因素中的 1 个应用实例(要求与上面所列事实不同)。

14. 含有蔗糖晶体的溶液 A,从冰箱里取出放置一段时间后,晶体慢慢消失,形成溶液 B. 对于溶液 A 和 B,一定处于饱和状态的是____,其中溶质质量分数较大的是____。

15. 如图 9-5 所示:向饱和的 NaCl 溶液中滴加水,横坐标表示水的加入量,请用番号填空:符合溶液质量变化的是____;符合溶质质量变化的是____;符合溶质质量分数变化的是____。

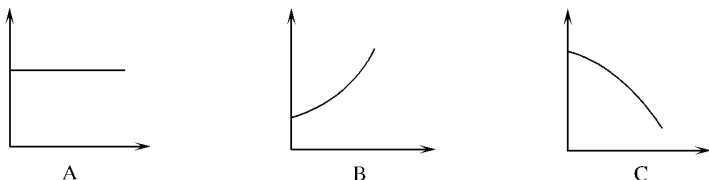


图 9-5

16. 小刚同学绘制了如图 9-6 所示 A、B 两种固体物质的溶解度曲线。

(1) A 物质在温度为 t_2 °C 时的溶解度是 _____; 温度为 t_1 °C 时, A 物质与 B 物质的溶解度 _____ (填“相等”、“不相等”或“不能比较”)。

(2) 溶解度受温度影响变化较小的物质, 宜采用 _____ 方法结晶。

(3) 我国有许多盐碱湖, 湖中溶有大量的 NaCl 和 Na_2CO_3 , 那里的人们冬天捞碱, 夏天晒盐。据此我认为图 9-6 中(填字母) _____ 曲线与纯碱的溶解度曲线相似。

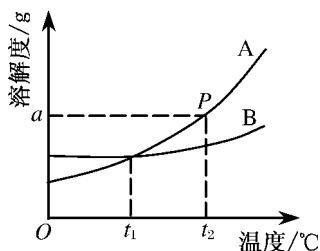


图 9-6

17. 下表为 NH_4Cl , NaCl , KNO_3 在不同温度下的溶解度, 根据表中数据, 回答下列问题。

温度/°C		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
溶解度/g	NH_4Cl	29.4	33.3	37.2	41.1	45.8	50.4	55.2	60.2	65.6	71.3	77.3
	NaCl	35.7	35.8	36.0	36.3	36.6	37.0	37.3	37.8	38.4	39.0	39.8
	KNO_3	13.3	20.9	31.6	45.8	63.9	85.5	110	138	169	202	246

(1) 写出 NH_4Cl 和 NaCl 具有相同溶解度的温度范围(限相邻两个温度) _____。

(2) 50 °C 时, 向 100 g 水中加入 90 g 硝酸钾, 充分混合后, 得到硝酸钾溶液的质量为 _____ g。

(3) 60 °C 时, 配制硝酸钾溶液溶质的质量分数最大可为 _____。

18. 小明在实验室测定水、蔗糖水、食盐水的凝固点和沸点。经过实验后他发现蔗糖水、食盐水的凝固点都比水低, 而沸点都比水高。

(1) 根据上述实验你能得出水溶液的一种性质为: _____。

(2) 为什么在我国北方寒冷的冬季, 人们常向公路上的积雪撒些盐, 使冰雪很快融化?

19. 化学中有许多概念是相对的, 又是统一的。图 9-7 反映了饱和溶液、不饱和溶液、浓溶液以及稀溶液的关系。

(1) 从图中可以看出, 饱和溶液与浓溶液、稀溶液的关系是 _____。

(2) 0.9% 的医用生理盐水可归于图中 _____ 区域(选填“a”、“b”、“c”、“d”); 现有一瓶接近饱和的 NaCl 溶液, 若要使它变为饱和溶液, 一般采用的方法是 _____ 或 _____。

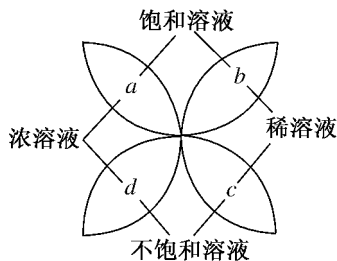


图 9-7

20. 生产上要配制 5 000 g 10% 的盐酸来清洗钢材, 需 38% 的盐酸(密度为 1.19 g/cm^3) 溶液和水的体积各是多少(计算结果保留小数点后一位)?

第十单元

酸和碱

课题 1 常见的酸和碱

生活中如果用铁锅烧煮有酸味的果汁、食醋等酸性物质可引起中毒,出现恶心、呕吐,舌头和牙龈变成紫黑色。因此,切勿用铁锅煮酸性食物和饮料。你知道其中的道理吗?



一、酸碱指示剂

常见的酸碱指示剂有紫色石蕊溶液和无色酚酞溶液,它们能跟酸或碱溶液起作用而显示不同的颜色,从而指示溶液的酸碱性。

酸碱指示剂 \ 溶液的酸碱性	酸性溶液	碱性溶液
紫色石蕊溶液		
无色酚酞溶液		

二、常见的酸

(一)盐酸(HCl)

1. 物理性质

盐酸是_____气体的水溶液,纯净的盐酸是一种_____色液体。浓盐酸具有较强的挥发性,在空气中会形成白雾,这是因为从浓盐酸中挥发出来的_____形成盐酸小液滴的缘故。

2. 用途

盐酸是一种重要的化工原料,用于金属表面除锈、制造药物等。在人体的胃液中就含有盐酸,可以帮助消化。

(二)硫酸(H₂SO₄)

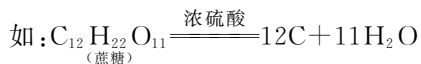
1. 物理性质

纯净的硫酸是一种_____色、油状的液体,不容易挥发。

2. 浓硫酸的特性

(1)吸水性:浓硫酸可以吸收气体中含有的水分,所以常作某些气体的干燥剂。

(2)脱水性:浓硫酸可以使有机化合物中的 H、O 元素以水的组成从有机物中“脱离”出来,结合成水分子,从而使有机物发生“碳化”现象。这就是为什么浓硫酸对皮肤、衣服等有强烈腐蚀作用的原因。



(3)强氧化性:浓硫酸的氧化性很强,它跟金属起反应,一般不生成氢气而生成水。

3. 浓硫酸的稀释

稀释浓硫酸时,一定要把_____沿器壁慢慢注入_____里,并不断_____,切不可将_____倒进_____里,以免发生意外。

4. 用途

重要的化工原料。用于生产化肥、农药、火药、染料以及冶炼金属、精炼石油和金属除锈等。在实验室还可利用浓硫酸来干燥某些气体。

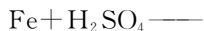
三、酸的化学性质

酸 $\rightarrow \text{H}^+ + \text{酸根离子}$

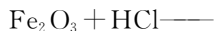
1. 与指示剂作用

酸能使紫色石蕊溶液变成_____色,无色酚酞溶液变成_____色。

2. 活泼金属 + 酸 $\rightarrow$ 盐 + 氢气



3. 某些金属氧化物 + 酸 $\rightarrow$ 盐 + 水



四、常见的碱

(一)氢氧化钠(NaOH)

1. 物理性质

氢氧化钠是一种_____色固体,易吸收空气中的水分而_____,极易溶于水,溶解时放出大量的热。由于有很强的腐蚀性,俗称火碱、烧碱、苛性钠。

2. 用途

氢氧化钠是重要的化工原料,广泛应用于肥皂、石油、造纸、纺织和印染等工业。在实验室还可利用氢氧化钠来干燥某些气体。

(二)氢氧化钙 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$

1. 物理性质

氢氧化钙是一种_____色固体,俗称消石灰、熟石灰。_____溶于水,其水溶液俗称石灰水,有腐蚀性。

2. 用途

建筑材料、配制波尔多液(与硫酸铜)、改良酸性土壤、工业上制取氢氧化钠(与碳酸钠)。

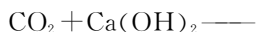
五、碱的化学性质

碱 $\longrightarrow$ 金属离子 $+\text{OH}^-$

1. 与指示剂作用

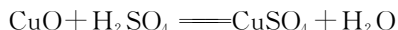
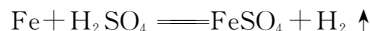
碱能使紫色石蕊溶液变成_____色,无色酚酞溶液变成_____色。

2. 某些非金属氧化物+碱 $\longrightarrow$ 盐+水

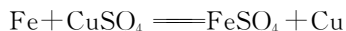


【例 1】 把适量的稀硫酸倒入盛有过量铁粉和少量氧化铜的试管里微热,充分反应后,静置片刻,过滤,滤纸上留下的物质是_____,滤液里含_____。

解析:稀硫酸倒入盛有过量铁粉和少量氧化铜的试管里会发生如下反应:



由于铁粉过量,过量的铁粉会与硫酸铜溶液继续发生置换反应:



正因为铁粉过量,滤液中不会含有稀硫酸和硫酸铜溶液。

答案:铁和铜,硫酸亚铁。

【例 2】 某同学利用质软的塑料瓶和注射器设计了如图 10-1 所示的实验。请你根据生活经验和所学知识,结合实验回答下列问题。

(1)振荡之后,塑料瓶将发生什么变化? 为什么?

(2)当塑料瓶中的 CO_2 气体用_____气体代替,也可观察到相似的现象。

(3)当注射器中的 NaOH 用_____代替,也可观察到相似的现象。

解析:能与氢氧化钠溶液反应的气体有 CO_2 , SO_2 和 HCl 等,反应后气体体积减小,导致瓶内气压小于外界大气压。

答案:(1)塑料瓶会变瘪,因为二氧化碳与氢氧化钠溶液反应,导致瓶内气压减小,塑料瓶在外界大气压作用下变瘪。

(2) SO_2 或 HCl 。

(3) KOH 或 H_2O 。

【例 3】 下列物质的有关运用正确的是()。

A. 人体内胃液过多可服用氢氧化钠来中和

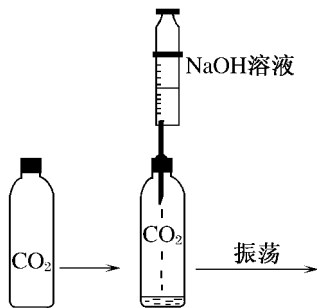


图 10-1

- B. 在碱性土壤中加入浓硫酸可以调节土壤的酸碱性
 C. 将氢氧化钙、黏土和沙子混合,可用作建筑材料
 D. 氢氧化钠可与油脂反应,生活中可用来除去油污

解析:氢氧化钠有强烈的腐蚀性,不可服用;浓硫酸也有强烈的腐蚀性,不能用来调节土壤的酸碱性。

答案:C,D。



1. 使紫色石蕊溶液变红的溶液,可使无色酚酞溶液()。
 A. 变红色 B. 变蓝色 C. 呈无色 D. 变紫色
2. 下列物质中,不能用金属和稀硫酸直接反应制得的是()。
 A. ZnSO_4 B. CuSO_4 C. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ D. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
3. 下列不属于稀盐酸与稀硫酸共同具有的化学性质的是()。
 A. 能与锌反应放出氢气
 B. 能与碳酸钠反应放出二氧化碳
 C. 能与氧化铁反应生成黄色溶液
 D. 能与氯化钡溶液反应产生白色沉淀
4. 将浓盐酸和浓硫酸分别暴露在空气中,变化的结果是()。
 A. 酸液的质量都增大
 B. 酸液的质量都减小
 C. 酸液中,溶质的质量分数都增大
 D. 酸液中,溶质的质量分数都减小
5. 下列潮湿的气体能用固体氢氧化钠干燥的是()。
 A. O_2 B. HCl C. CO_2 D. SO_2
6. 下列物质敞口放置一段时间后,会变质的是()。
 A. 固体烧碱 B. 稀硫酸 C. 浓盐酸 D. 生石灰
7. 下列物质的用途中,不正确的是()。
 A. 浓硫酸可用作某些气体的干燥剂 B. 稀盐酸可用于除锈
 C. 氢氧化钠可用于造纸工业 D. 熟石灰可用来降低土壤的碱性
8. 为了防止小包装食品受潮,在一些食品包装袋中放入的干燥剂是()。
 A. 氢氧化钠 B. 生石灰 C. 食盐 D. 氢氧化钙
9. 将一定量的浓氢氧化钠溶液长期暴露在空气中,则下列说法正确的是()。
 A. 溶液中氢氧化钠的质量不变 B. 溶液中水的质量不变
 C. 溶液中含有的溶质是碳酸钠 D. 溶液不会有任何变化
10. 下列叙述中,正确的是()。
 A. 锌和稀硫酸反应能置换出酸中的氢气
 B. 生石灰和熟石灰都属于碱

C. 蘸了浓硫酸的火柴梗会发黑,显示了浓硫酸的吸水性

D. 氢氧化钠在生活中可用来除去油污,如炉具清洁剂中就含有氢氧化钠

11. 小明学习了盐酸和硫酸的知识后,知道它们的化学性质有许多相似之处。由此他想通过实验探究食醋中的主要成分醋酸的化学性质。他的推测可能有哪些?(写出两点即可)

(1) _____;

(2) _____。

12. 在稀硫酸、食盐、熟石灰、干冰 4 种物质中,生活中常用作调味剂的是(填写化学式,下同) _____;可用于清洗钢铁表面铁锈的是 _____;可用于人工降雨的是 _____;能用于改良酸性土壤的是 _____。

13. 将一枚生锈的铁钉放入适量的稀硫酸中,溶液的颜色由无色变为 _____ 色,经过一段时间后发现铁钉表面有气泡冒出,请写出上述反应中涉及的化学方程式 _____。

14. 某化工厂排出含有盐酸的废液,可以用下列 3 种物质除去其中的酸。请写出有关反应的化学方程式。

①生石灰: _____;

②熟石灰: _____;

③碳酸钙粉末: _____。

15. 按图 10-2 所示的装置打开分液漏斗的活塞,让水滴入锥形瓶中,可以看到锥形瓶中出现 _____ 现象。同时 U 形管中 _____。这个事实告诉我们:为了防止事故发生,在稀释浓硫酸时,一定要 _____。

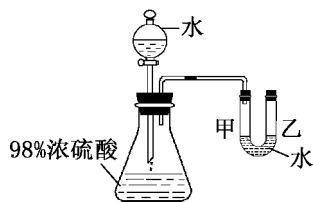


图 10-2

16. 在工厂里,浓硫酸常用铁制或铝制容器密封储存。但有报道,一些个体修理厂里未经专业培训的电焊工人,在焊接用水清洗盛过浓硫酸的铁罐时,发生了多起爆炸事故。

请分析回答下列问题。

(1) 浓硫酸可用铁制或铝制容器储存的事实,说明在常温下浓硫酸 _____ (填“能”或“不能”)溶解金属铁或铝。

(2) 常温下稀硫酸 _____ (填“能”或“不能”)用上述方法储存。这是因为浓硫酸和稀硫酸尽管 _____ 相同,但 _____ 不同,它们在常温下的化学性质 _____ (填“有”或“没有”)差别。



稀盐酸可以使紫色石蕊溶液变红。已知稀盐酸中含有 H_2O 分子、 H^+ 离子和 Cl^- 离子。请设计简单实验探究:可能是稀盐酸中的哪种微粒使紫色石蕊溶液变红?(写出简要的实验步骤、观察到的现象及由此得出的结论)

课题2 酸和碱之间会发生什么反应

现代文明给人类带来进步,人类成了自然的主人,同时人类遭到了许多前所未有的灾难。酸雨被人们称为“空中死神”,它是目前人类遭到的全球性区域灾难之一。在酸雨区域内,湖泊酸化、渔业减产、森林衰退、土壤贫瘠、粮食减产、建筑物腐蚀。你知道酸雨形成的原因吗?



一、盐

1. 定义:由_____离子和_____离子组成的_____,叫做盐。

2. 分类:

根据金属离子的不同,可分为钾盐、钠盐、铵盐等。如 KCl , K_2SO_4 , KNO_3 , K_2CO_3 等统称为_____。

根据酸根离子(阴离子)的不同,可分为盐酸盐(即氯化物)、硫酸盐、硝酸盐、碳酸盐等。如 KCl , CaCl_2 , NaCl , MgCl_2 , AlCl_3 , ZnCl_2 , FeCl_2 , FeCl_3 , CuCl_2 , AgCl 等统称为_____。

二、中和反应

1. 定义:_____作用生成_____的反应,叫做中和反应。

酸+碱 $\longrightarrow$ 盐+水

$\text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow$

$\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow$

$\text{HCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \longrightarrow$

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \longrightarrow$

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow$

2. 应用

(1)改良酸性土壤

由于有些地区的雨水呈酸性,因此在农业上常用_____来改良酸性土壤。

(2)处理工业废水

硫酸厂的污水中含有硫酸等杂质,可以用熟石灰进行中和处理。

(3)医疗方面

中和过多的胃酸(如氢氧化铝)。

三、pH 与溶液酸碱性的关系

1. 含义:pH 是溶液酸碱度的表示方法。

2. 范围:0~14。

3. 与溶液酸碱性的关系。

常温下, $\text{pH} < 7$, 溶液呈_____性;

$\text{pH} = 7$, 溶液呈_____性;

$\text{pH} > 7$, 溶液呈_____性。

pH 越小, 溶液的酸性就越_____; pH 越大, 溶液的碱性就越_____。

4. 测定溶液酸碱度的方法。

用_____蘸取少量待测液沾在 pH 试纸上, 把试纸呈现的颜色与_____对照, 即可确定溶液的酸碱度。



【例 1】 以下是一些食物的近似 pH : ①苹果 3.3~4.5, ②鸡蛋 7.6~8.0, ③番茄 4.0~4.4, ④玉米粥 6.8~8.0, ⑤柑橘 3.4~4.2, 胃酸过多的人宜经常食用的是()。

A. ①④

B. ④⑤

C. ②④

D. ③⑤

解析: 本题是一道联系生活实际的有关溶液 pH 的题目, 胃酸过多的人应常食用弱碱性的食物, 以中和过多的胃酸。从所给数据看, 鸡蛋和玉米粥显弱碱性。

答案: C。

【例 2】 某工厂排出的无色废水经测定 $\text{pH} = 3$, 由于治理废水的需要, 欲将此废水调节为弱碱性, 可加入生石灰, 试说明其中的道理。

解析: 要调节废水使其变为弱碱性, 需要加入碱或者碱性物质。

答案: 废水 $\text{pH} = 3$, 说明溶液显酸性, 生石灰可与酸性溶液反应, 而且当生石灰过量时, 生石灰与水反应生成氢氧化钙溶液, 使溶液显弱碱性。



1. 下列物质中属于盐的是()。

A. HNO_3

B. HgO

C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$

D. CaCO_3

2. 下列反应属于中和反应的是()。

A. 氧化铁与稀硫酸反应

B. 氢氧化铜与硫酸溶液反应

C. 碳酸钙与稀盐酸反应

D. 石灰水与二氧化碳反应

3. 为检验某溶液是否为酸性时, 不可选用的试纸或试剂是()。

A. 酚酞溶液

B. 石蕊溶液

C. pH 试纸

D. 锌粒

4. 下列使用 pH 试纸的方法, 错误的是()。

A. 将 pH 试纸剪成几小段后使用

B. 将 pH 试纸浸入溶液中检验溶液的 pH

C. 将溶液倾倒在 pH 试纸上检验溶液的 pH

D. 用胶头滴管滴 1 滴待测溶液到 pH 试纸上检验溶液的 pH

5. 土壤的酸碱度直接影响农作物的生长,已知某地土壤显弱酸性,从土壤的酸碱性考虑在该地区不适宜种植的作物是()。

作物	小麦	油茶	西瓜	甘草
最适宜的土壤 pH 范围	5.5~6.5	5.8~6.7	6.0~7.0	7.2~8.5

A. 甘草 B. 西瓜 C. 小麦 D. 油菜

6. 一些食物汁液的近似 pH 如下:葡萄 3.5~4.5,苹果 2.9~3.3,牛奶 6.3~6.6,鸡蛋清 7.6~8.0。则下列说法正确的是()。

A. 胃酸过多的人应多食苹果 B. 苹果汁的酸性比葡萄汁弱
C. 牛奶和鸡蛋清均呈碱性 D. 葡萄汁能使紫色石蕊溶液变红

7. 我国土壤的分布情况大体是“南酸北碱”。南方农民引淡水冲洗以降低其酸性,在图 10-3 中符合冲洗过程酸碱性变化的曲线是()。

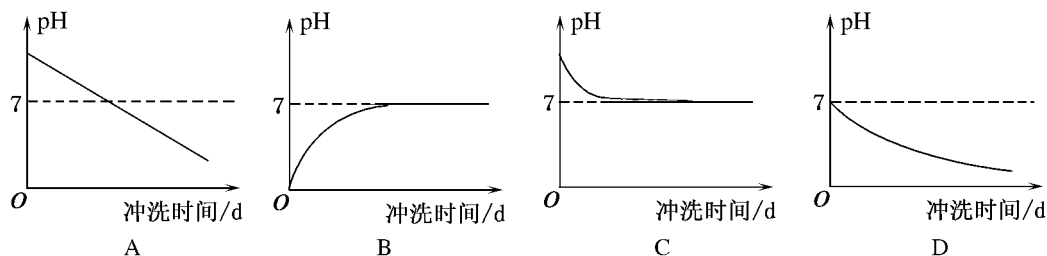


图 10-3

8. 苯甲酸($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$)可用作食品防腐剂,其酸性比醋酸强。下列对苯甲酸性质的推测不合理的是()。

A. 苯甲酸溶液的 pH 小于 7 B. 苯甲酸溶液能使紫色石蕊溶液变红
C. 苯甲酸溶液的 pH 大于 7 D. 苯甲酸溶液不能使无色酚酞溶液变色

9. 下列有关中和反应的说法错误的是()。

A. 中和反应都要放出热量 B. 酸碱中和反应后溶液的 pH=0
C. 中和反应一定有盐生成 D. 可用酸碱指示剂来指示中和反应的终点

10. 如果碱溶液沾到皮肤上,应立即用水冲洗后再涂上()。

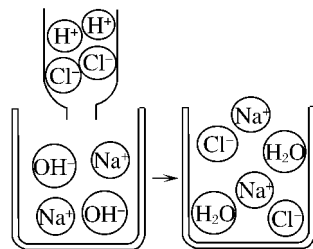
A. 稀盐酸 B. 稀硫酸 C. 稀硝酸 D. 稀硼酸

11. 向氢氧化钠溶液中滴入 2~3 滴 _____ 溶液,溶液变成红色,若再逐滴加入稀硫酸至红色刚好褪去,此时溶液的 pH 约为 _____,该反应的化学方程式为 _____,它属于 _____ 反应。

12. 根据图 10-4 回答有关问题。

(1) 氢氧化钠溶液与盐酸反应的前后,离子数目不变的是 _____;离子数目减少的是 _____;反应后增加的微粒是 _____。

(2) 酸和碱的反应,实质上是酸解离出的 _____ 和碱解离出的 _____ 发生反应生成 _____。



氢氧化钠与盐酸反应

13. 现有 H, O, Na, Cl, Fe 5 种元素,请你尽量多地写出符合

图 10-4

要求的单质和化合物的化学式,并在其中选择物质按反应类型写出化学方程式。

酸_____;碱_____;盐_____;

金属单质_____;非金属单质_____。

置换反应_____;

中和反应_____。

14. 酸雨是指 $\text{pH} < 5.6$ 的雨、雪等各种形式的大气降水。它主要是由含硫燃料(煤和石油)燃烧和金属冶炼厂释放的二氧化硫气体造成。酸雨的危害极大,减少二氧化硫等污染物的排放,保护环境是非常重要的。某校化学兴趣小组的同学,取刚降到地面的酸雨水样,每隔一定时间测定 pH 数据如下:

测定时间/min	0	1	2	4
pH	4.73	4.62	4.56	4.55

(1)从测定的数据可知,在测定的 4 min 内酸雨水样的酸性逐渐_____ (填“增强”或“减弱”)。

(2)在测定的时间内,酸雨水样 pH 变化的主要原因是:酸雨中的亚硫酸(H_2SO_3)被空气中的氧气氧化为硫酸的缘故。请写出该反应的化学方程式_____。

(3)采取哪些措施可以减少酸雨的发生? _____。

15. 花匠用熟石灰来降低校园苗圃中土壤的酸性,但效果不明显。化学老师发现原因是熟石灰已经部分变质,他觉得这是一个很好的实际例子,就取回一包熟石灰样品,要求学生设计实验证明该样品确实部分变质。请填写有关实验仪器和药品,完成实验报告。

【实验目的】证明熟石灰样品部分变质。

【实验仪器】玻璃棒、胶头滴管、_____。

【实验药品】水、无色酚酞试液、_____。

【实验记录】

实验步骤	实验现象	实验结论
		样品中有氢氧化钙存在
		样品中有碳酸钙存在

16. 图 10-5 为某加钙食盐包装袋上的标签。小明通过下列方法检查该食盐中的钙元素的含量:往装有稀硝酸的小烧杯(总质量为 200.00 g)加入 30.00 g 该盐样品,充分反应后,无固体剩余。反应后烧杯和溶液的总质量为 229.67 g。

已知: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(1)反应过程中产生多少 g CO_2 ?

配料表: 氯化钠
食用碳酸钙、碘酸钾
净含量: 500g
成分表: 氯化钠 $\geq 95\%$
钙(以Ca计) (0.3~1.3)%
碘(以I计) (20~50)mg/kg

图 10-5

(2) 30.00 g 该食盐中含碳酸钙的质量是多少?

(3) 通过计算回答此加钙食盐中钙的含量是否符合标签要求?



活动与探究

某食品袋内有一个小纸袋,袋面上有说明:“干燥剂,主要成分是生石灰”。

(1) 生石灰(CaO)可作干燥剂的理由是(用化学方程式表示)_____。

(2) 某同学对它作了如下的探究,获得一些结论,请填写下列方案中的空白:

问题与猜想	实验步骤	实验现象	实验结论
问题 1: 小纸袋中的物质能否继续作干燥剂?	取足量小纸袋中的固体放入烧杯中,加入适量水,触摸杯壁。		不能作干燥剂
问题 2: 猜想干燥剂变质后的物质可能是_____。			

(3) 请举出利用生石灰干燥剂进行再探究的一个新问题:_____。

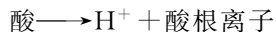
单元复习



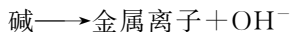
知识梳理

一、酸和碱

1. 酸: HCl , H_2SO_4 等属于酸。酸在水溶液中能解离成 H^+ 和酸根离子。



2. 碱: NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等属于碱。碱在水溶液中能解离成金属离子和 OH^- 。



3. 酸和碱在生产和生活中有着广泛的应用。

二、酸和碱的化学性质

1. 酸的化学性质

- ① 与酸碱指示剂作用。
- ② 与活泼金属反应,生成盐和氢气。
- ③ 与某些金属氧化物反应,生成盐和水。
- ④ 与碱发生中和反应,生成盐和水。
- ⑤ 与某些盐(如盐酸与碳酸钙等)反应。

2. 碱的化学性质

- ① 与酸碱指示剂作用。
- ② 与某些非金属氧化物反应,生成盐和水。
- ③ 与酸发生中和反应,生成盐和水。
- ④ 与某些盐(如氢氧化钠溶液与硫酸铜溶液等)反应。

三、溶液酸碱度的表示方法——pH

溶液的酸碱度可用 pH 表示,范围通常在 0~14 之间。用 pH 试纸可以测定溶液的酸碱度。

通常: $\text{pH} < 7$, 溶液显酸性; $\text{pH} = 7$, 溶液显中性; $\text{pH} > 7$, 溶液显碱性。

单元训练

1. 环境监测兴趣小组的同学监测到某市近 $1/3$ 的降雨 $\text{pH} < 5.6$, 这种雨水()。
 - A. 显酸性
 - B. 能使酚酞溶液变红
 - C. 显碱性
 - D. 能使紫色石蕊溶液变蓝
2. 含有下列离子的溶液中,溶质全部为酸的是()。
 - A. H^+ , Na^+ , SO_4^{2-}
 - B. H^+ , Cl^- , SO_4^{2-}
 - C. Na^+ , OH^- , Cl^-
 - D. K^+ , Na^+ , SO_4^{2-}
3. 检验某溶液呈酸性时,取少量溶液进行如下实验,其中不正确的是()。
 - A. 加入碳酸钠溶液
 - B. 加入石蕊溶液
 - C. 加入锌粒
 - D. 加入氢氧化钠溶液
4. 下列各种物质中按酸、碱、盐、单质、氧化物的顺序排列的是()。
 - A. H_2SO_4 , Na_2O , KCl , C , CO
 - B. Na_2SO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, CuSO_4 , C , CO_2
 - C. HNO_3 , KOH , Na_2CO_3 , O_2 , SO_3
 - D. HCl , NaOH , Na_2CO_3 , P_2O_5 , Fe
5. 今有如图 10-6 所示的相同装置 4 个,分别向试管中加入一定量的下列物质,其中右侧 U 形管中的液面不会发生明显变化的是()。
 - A. 蔗糖固体
 - B. 浓硫酸
 - C. 固体烧碱
 - D. 生石灰
6. 下列化学方程式符合题意,且书写正确的是()。
 - A. 验证铁是金属活动性顺序中氢以前的金属: $2\text{Fe} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$
 - B. 吸收二氧化碳中混有的少量氯化氢: $\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

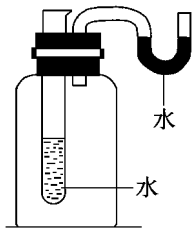


图 10-6

C. 洗去试管壁上附着的铜: $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

D. 用盐酸除去铁锈: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

7. 某同学在化学晚会上为大家现场作了一幅画《镜湖灯影》的景色画。他在白纸上用干净的毛笔蘸取甲溶液“画上”一串灯影,再用另一支毛笔蘸取乙溶液在灯影周围“画上”一片湖水,将白纸挂在墙上。待晾干后,用装有丙溶液的喷雾器向白纸上喷洒,结果出现了“蓝色的湖面上倒映着红色的灯影”的画面。该同学所用的甲、乙、丙 3 种溶液可能是下列 4 项中的()。

	甲	乙	丙
A	稀盐酸	氢氧化钾溶液	石蕊溶液
B	稀盐酸	氢氧化钠溶液	酚酞溶液
C	氯化钠溶液	硫酸钾溶液	硫酸钠溶液
D	石灰水	稀硫酸	氯化钡溶液

8. 由氢氧化钠固体和氧化钙组成的混合物叫做碱石灰,它常用作某些气体的干燥剂。下列各组气体不能用碱石灰干燥的是()。

A. CO 和 O_2 B. CO 和 CH_4 C. SO_2 和 CO_2 D. N_2 和 O_2

9. 下列各物质中的杂质(括号内为杂质),不能用稀盐酸除去的是()。

A. $\text{NaCl}(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ B. C 粉(CuO)
C. $\text{KNO}_3(\text{KCl})$ D. Cu 粉(Fe)

10. 实验室对下列突发事件的处理,恰当的是()。

A. 万一洒出的酒精在桌上燃烧起来,立即用湿抹布扑盖
B. 电器着火时,立即用水浇灭
C. 浓硫酸沾到皮肤上,应立即用 NaOH 溶液来处理
D. 烧碱溶液泼在实验台上,应立即用湿抹布擦净,再用水冲洗抹布

11. 现有火碱、铁片、铜片、盐酸、大理石,下列实验项目中,无法进行的是()。

A. 发生中和反应 B. 发生置换反应
C. 制取二氧化碳 D. 制取氯化铜

12. 某工厂排放的废水经测定 pH 为 4。为治理废水,需要将 pH 调至 8。为此可向该废水中加入适量的()。

A. 食盐 B. 硫酸 C. 生石灰 D. 废铜屑

13. 将 A,B,C,D 4 种金属分别投入到稀盐酸中,A,B,D 反应后有气体放出,C 没有气体放出,再把 D 分别投入 A,B 的盐溶液中,D 表面有 B 析出,而没有 A。则 4 种金属的活动性顺序为()。

A. $\text{A} > \text{B} > \text{C} > \text{D}$ B. $\text{B} > \text{D} > \text{A} > \text{C}$ C. $\text{D} > \text{A} > \text{B} > \text{C}$ D. $\text{A} > \text{D} > \text{B} > \text{C}$

14. 酸与碱作用生成盐和水的反应,叫做中和反应。它在工农业生产和日常生活中有广泛的用途。下列应用一定与中和反应原理无关的是()。

A. 施用熟石灰改良酸性土壤
B. 用熟石灰和硫酸铜配制波尔多液
C. 服用含氢氧化铝的药物治疗胃酸过多

D. 用氢氧化钠溶液洗涤石油产品中的残余硫酸

15. 某工厂原来用氢氧化钠溶液中和所排废水中的硫酸,现改用氢氧化钾溶液中和。若氢氧化钾溶液的溶质质量分数与原来所用氢氧化钠溶液的溶质质量分数相同,则此时碱流量阀应如何调节()。

A. 无需调节 B. 减少流量 C. 加大流量 D. 无法确定

16. 一些食品的近似 pH 如下表。

食物	苹果	葡萄	牛奶	玉米粥
pH	2.9~3.3	3.5~4.5	6.3~6.6	6.8~8.0

请回答下列问题。

(1)苹果汁和葡萄汁相比较,酸性较强的是_____,它能使紫色石蕊溶液变成_____色。

(2)人的胃液中含有盐酸,对于胃酸过多的人,空腹时最宜食用上述食物中的_____。在医疗上,治疗胃酸过多的药物之一是氢氧化铝,请写出它与胃酸中的盐酸反应的化学方程式_____,该反应为_____反应。

17. 向氧化铜和铁粉的混合物中加入一定量的稀硫酸,反应停止后过滤,除去不溶物。向滤液中插入一铁片,铁片没有任何变化。则滤液中的溶质是_____,滤出的不溶物中一定含有_____。

18. 某化学探究小组的同学从实验废液中回收铜,得到的铜样品中含有少量的铁粉。为测定样品中铜的质量分数,同学们按下述两种方案分别进行实验。

方案一:铜样品 $\xrightarrow[\text{充分反应}]{\text{加入过量稀硫酸}}$ 过滤,将得到的固体洗涤、干燥、称量。

方案二:铜样品 $\xrightarrow[\text{充分反应}]{\text{加入过量硫酸铜溶液}}$ 过滤,将得到的固体洗涤、干燥、称量。

(1)请写出两个方案中发生反应的化学方程式:_____;

(2)方案一中判断反应进行完毕时的现象是_____。

(3)用上述两种方案进行实验都_____ (填“能”或“不能”)测得样品中铜的质量分数,理由是_____。

19. 下表中各物质都含有杂质(括号内的物质为杂质),请用适当的物质除去杂质,写出反应的化学方程式。

含有杂质的物质	反应的化学方程式
AlCl_3 溶液(HCl)	
Cu 粉(CuO)	
Na_2SO_4 溶液(H_2SO_4)	
CO 气体(CO_2)	

20. 下列两组物质:(甲) CO_2 , H_2 , O_2 , Fe ; (乙) AgNO_3 , CuSO_4 , $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, HCl 。

(1)甲组中的_____能与乙组中的所有物质反应;

(2)甲、乙 2 组物质中各有一种在物质类别上与其他 3 种不同,它们依次是_____、_____。

21. 草木灰的主要成分是一种含钾元素的化合物,把适量水加入草木灰中,充分搅拌,静置后过滤,取少量滤液,向其中滴加酚酞溶液,溶液呈红色,说明该化合物的溶液显_____性;另取该化合物的溶液加入稀盐酸,产生能使澄清石灰水变浑浊的气体,则该含钾化合物的化学式可能是_____。

22. 某校化学兴趣小组的同学在甲实验室进行了碳、硫、铁分别与氧气反应的实验后,为了解该实验产生的气体对空气成分造成的影响,设计了如图 10-7 所示的装置进行实验。(多孔球泡的作用是:增大气体与溶液的接触面积,使反应充分进行)

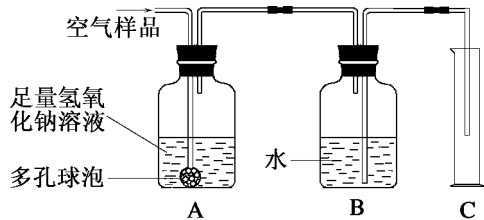


图 10-7

请回答下列问题。

(1)实验在没有受污染的乙实验室进行,取出适量甲实验室中空气样品的方法是:_____。

(2)将取得的空气样品按图 10-7 所示的装置进行实验测定。装置 A 的作用是_____,其中发生反应的化学方程式为_____,装置 B 中的现象是_____,装置 C 的作用是_____。

(3)若通入空气样品 100 mL,实验结束后,量筒中液体的体积为 99 mL(导管内液体忽略不计),说明装置_____中吸收了 1 mL 气体。若这些气体大量排放到空气中,因产生_____,会对环境造成不利影响。

(4)请写出你在做化学实验时,减少实验对环境污染的一种做法:_____。

23. 20 世纪 90 年代我国的硫酸产量已达到 1.6×10^7 t,标志着我国硫酸工业的飞速发展。工业生产硫酸的主要流程为:①煅烧黄铁矿 $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$;② SO_2 转化为 SO_3 ;③用浓 H_2SO_4 吸收 SO_3 。

请回答相关问题。

(1)流程①中形成的炉渣如何进行再利用?_____。

(2)生产中会有部分 SO_2 随尾气排入大气中,这会造成对环境的污染。 SO_2 也是酸性氧化物,具有与 CO_2 相似的化学性质,有人设计用消石灰吸收尾气中的 SO_2 ,请写出反应的化学方程式:_____。

(3) SO_3 溶于水生成 H_2SO_4 ,而 H_2SO_4 的酸性强于 H_2CO_3 ,请设计一个简单的实验验证

明这一结论(简要说出选用物质、实验方法及现象):_____。

(4)若将一定量的 SO_2 通入蔬菜大棚内,几天后大棚内的蔬菜将会_____。

(5)工业生产得到的是浓硫酸,若要将它稀释成稀硫酸,则正确的方法是_____。

24. 某同学做了下列实验:

- ① 向装有 NaOH 溶液的试管中滴入几滴石蕊溶液;
- ② 向装有 NaOH 溶液的试管中通入二氧化碳气体;
- ③ 向装有 NaOH 溶液的试管中滴入几滴酚酞溶液,再用滴管慢慢滴入稀硫酸;
- ④ 向装有 CuSO_4 溶液的试管中,加入适量的 NaOH 溶液。

该同学记录了以下实验现象:

a. 溶液由红色变为无色 b. 没有明显现象 c. 溶液变蓝色 d. 产生蓝色沉淀

请你帮助该同学整理下列实验报告。

(1)实验目的:_____。

(2)将实验现象的序号(a,b,c,d)填在相应的空格内。

实验操作	①	②	③	④
实验现象				

(3)该同学为了进一步研究 NaOH 溶液与 CO_2 的反应,提出下列实验方案:

- ① 提出假设: NaOH 溶液能与 CO_2 反应。
- ② 查找资料发现: CO_2 能与 NaOH 溶液反应生成 Na_2CO_3 和 H_2O 。
- ③ 设计方案:

方案一:将 CO_2 通入 NaOH 溶液中,然后再滴加盐酸。

方案二:利用图 10-8 所给仪器组装实验装置验证假设,除 NaOH 溶液外还应选择下列哪些用品(填字母)_____。

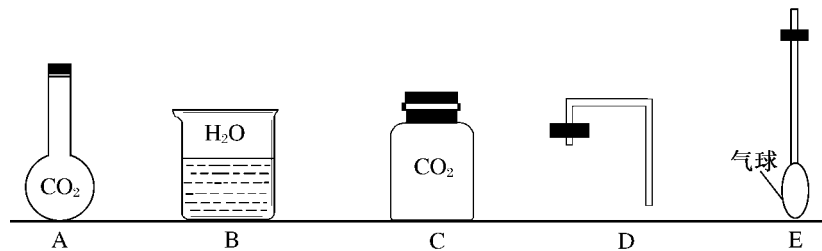


图 10-8

④ 进行实验:

方案一的实验现象是_____。

完成下表中方案二的实验报告。

实验步骤	实验现象	实验结论
往装有 CO_2 的瓶中滴入_____,并立即_____,振荡。		

25. 某石化厂有一种石油产品含有质量分数为 4.9% 的残余硫酸,过去他们都是用氢氧化钠溶液来清洗这些硫酸。试计算:

(1)若要清洗 100 kg 的这种石油产品,需要多少千克氢氧化钠?

(2)该石化厂进行了技术改造,采用熟石灰中和这些残余硫酸。每处理 100 kg 这种产品,可以节约多少经费?

氢氧化钠和氢氧化钙的市场价

名称	氢氧化钠	氢氧化钙
价格(元/kg)	24.00	6.00

第十一单元

盐 化肥

课题 1 生活中常见的盐

为什么盐水可以用来选种？用盐水选种，是“水选”的一种方式，精选作物或树木的种子时，通常采用这种方法。种子的密度和相同体积盐水的密度是不同的。把种子倒进浓度合适的盐水里，饱满完好、密度大的种子下沉，秕粒、病虫粒和破粒因密度小，会浮在水面被清除掉，这样很容易就选出优良种子来了。



一、盐

- 1. 组成：由金属离子(或铵根离子)与酸根离子组成的化合物。
- 2. 常见的盐

化学式	NaCl	Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃	CaCO ₃
学名	氯化钠	碳酸钠	碳酸氢钠	碳酸钙
俗名	食盐	纯碱、苏打	小苏打	大理石、石灰石
化学性质	NaCl + AgNO ₃ —	Na ₂ CO ₃ + HCl — Na ₂ CO ₃ + Ca(OH) ₂ — Na ₂ CO ₃ + CaCl ₂ —	NaHCO ₃ + HCl —	CaCO ₃ + HCl — CaCO ₃ $\xrightarrow{\text{高温}}$
用途	参与人体生理活动，调味品，农业选种，制取碳酸钠、氢氧化钠、氯气和盐酸等，消除积雪	广泛用于玻璃、造纸、纺织和洗涤剂的生产等	焙制糕点的发酵粉；治疗胃酸过多的药剂	重要的建筑材料；用作补钙剂

3. 盐的化学性质

性 质	举 例	发生反应需要满足的条件
盐 + 金属 → 新盐 + 新金属	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \text{ —}$ $\text{Cu} + \text{AgNO}_3 \text{ —}$ $\text{Zn} + \text{FeSO}_4 \text{ —}$	(1) 反应物中的盐必须可溶 (2) 反应物中的金属必须 _____ _____
盐 + 酸 → 新盐 + 新酸	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \text{ —}$ $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ —}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \text{ —}$	(1) 反应物中的盐必须可溶 (2) 生成物符合复分解反应发生的条件
盐 + 碱 → 新盐 + 新碱	$\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \text{ —}$ $\text{FeCl}_3 + \text{KOH} \text{ —}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{ —}$	(1) 两种反应物必须都可溶 (2) 生成物必须符合复分解反应发生的条件
盐 + 盐 → 另两种盐	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \text{ —}$ $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ —}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \text{ —}$	

4. 碳酸根离子的检验:与盐酸反应且生成的气体能使澄清的石灰水变浑浊。

二、复分解反应

- 概念:两种化合物互相交换成分,生成另外两种化合物的反应。
- 发生条件:两种化合物互相交换成分,生成物中有沉淀或气体或水生成时,复分解反应才能发生。
- 注意事项:
 - (1) 酸、碱、盐之间发生的反应均为复分解反应。
 - (2) 复分解反应发生的条件如下:

反应类型	反应物条件	生成物条件
盐 + 酸 →	盐可溶于水或溶于酸	必须具备下列 3 个条件之一: 1. 有沉淀生成 2. 有气体生成 3. 有水生成
盐 + 碱 →	盐和碱必须都可溶于水	
盐 + 盐 →	两种盐必须都可溶于水	

4. 常见酸、碱、盐的溶解性:

- (1) 常见的酸均可溶。如 HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , H_2CO_3 , CH_3COOH , H_3PO_4 等。
- (2) 常见的碱只有少数可溶,如 KOH , NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (微溶), $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。其余均不溶,如 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 等。
- (3) 常见的盐:

全部可溶的盐:含 K^+ , Na^+ , NH_4^+ , NO_3^- 的盐全部可溶。

大部分可溶的盐:氯化物中只有 AgCl 不溶,其余均可溶。硫酸盐中只有 BaSO_4 不溶, CaSO_4 、 Ag_2SO_4 微溶,其余都可溶。

大部分不溶的盐:碳酸盐、磷酸盐中只有含 K^+ , Na^+ , NH_4^+ 的盐可溶,其余均不溶。

三、粗盐的提纯

步骤:溶解、过滤、蒸发。



【例 1】 食品卫生与身体健康密切相关。下列做法可能导致食品对人体健康有害的是 ()。

- A. 用石灰水保存鲜蛋
B. 蒸馒头时加入适量纯碱
C. 在食品中添加防腐剂
D. 在食盐中添加适量碘元素

解析:鲜蛋是有生命力的,它呼出的二氧化碳与石灰水作用生成不溶于水的碳酸钙堵塞蛋壳上的微小空隙,使氧气无法进入,阻止了缓慢氧化而达到保鲜目的;蒸馒头时加入的纯碱与馒头内的酸作用产生二氧化碳气体而使馒头变得疏松多孔;在食盐中添加适量碘元素可有效预防碘缺乏病;而在食品中添加防腐剂,食品的腐烂变质虽然减缓了,但多数防腐剂对人体是有害的,所以不可采用。

答案:C。

【例 2】 根据物质的溶解性回答下列问题。

- (1) NaNO_3 _____ (填“溶”或“不溶”,下同)于水, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ _____ 于水。
(2) 写出 Na_2CO_3 溶液和 CaCl_2 溶液反应的化学方程式 _____, 该反应的基本反应类型为 _____ 反应。
(3) NaCl , MgSO_4 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 3 种溶液两两之间 _____ (填“能”或“不能”)发生反应。
(4) 若 $\text{NaOH} + \text{A} \longrightarrow \text{B} + \text{C}$, 且 A 的溶液呈蓝色, B 为沉淀。写出 B 和 H_2SO_4 溶液反应的化学方程式 _____。

解析: Na_2CO_3 溶液与 CaCl_2 溶液能发生复分解反应生成 CaCO_3 沉淀。在 NaCl , MgSO_4 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 3 种溶液中,将阳离子与阴离子两两组合,均得不到不溶性的盐(即沉淀),所以它们两两之间不能发生复分解反应。在反应 $\text{NaOH} + \text{A} \longrightarrow \text{B} + \text{C}$ 中, A 为铜盐,由于 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 难溶于水,故 B 为 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 。

答案:(1)溶;不溶。(2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$;复分解。

(3)不能 (4) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

点拨:全面了解复分解反应发生的条件对反应物和生成物的要求,是分析酸、碱、盐之间的反应的基本要求和正确途径。

【例 3】 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。将该粉末放入足量水中,充分搅拌,仍然有白色物质不能溶解;加入过量稀盐酸后,不溶物全部溶解;继续加入 BaCl_2 溶液,没有明显现象。该粉末中肯定不存在的物质是 ()。

- A. CaCl_2 B. Na_2SO_4 C. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ D. K_2CO_3

解析:本题是一道分析推断题,旨在考查学生利用实验现象和盐的性质综合分析问题的能力。由于 4 种物质均为可溶物,加足量水溶解后仍然有白色沉淀,说明该白色粉末中至少含 2 种物质,且能反应生成白色沉淀,而 4 种物质相互反应生成的沉淀可以是 CaCO_3 ,

BaCO_3 , BaSO_4 3 种。由于沉淀可溶于盐酸,故沉淀肯定不可能是 BaSO_4 ,则 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, Na_2SO_4 二者不能共存。由于向溶液中加 BaCl_2 溶液后,无明显变化,可以判断溶液中无 SO_4^{2-} ,则白色粉末中一定不存在 Na_2SO_4 。

答案:B。



1. 下列均为家庭中的常见物质,其主要成分不属于盐的是()。

- A. 纯碱 B. 蔗糖 C. 小苏打 D. 加碘食盐

2. 下列关于盐的说法,正确的是()。

- A. 盐都可作调味品 B. 盐都是白色固体
C. 盐都是化合物 D. 盐都能溶解于水

3. 下列盐的用途,错误的是()。

- A. 用食盐腌制鱼、肉 B. 用碳酸氢钠做焙制糕点的发酵粉
C. 用碳酸钙作补钙剂 D. 将亚硝酸钠(NaNO_2)用于烹饪

4. 下列反应中,属于复分解反应的是()。

- A. $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ B. $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
C. $\text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ D. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

5. 在粗盐提纯实验中,下列操作错误的是()。

- A. 溶解时将称取的 5.0 g 食盐倒入烧杯中,加入 10 mL 水用玻璃棒搅拌溶解
B. 过滤时如果滤液仍浑浊,应找出原因再过滤一次
C. 蒸发时待蒸发皿中水蒸干时,才能停止加热
D. 计算产率时,用玻璃棒将蒸发皿中精盐转移到纸上称量后计算

6. 实验表明,用碱性溶液浸泡新鲜的蔬菜,能有效除去蔬菜上的残留农药,从而降低对人体的损害。根据上述原理,对刚买回来的蔬菜,你认为应浸泡在()。

- A. 白酒中 B. 食醋中 C. 烧碱溶液中 D. 纯碱溶液中

7. 日晒海水可以得到食盐固体,其原因是()。

- A. 受热时食盐的溶解度降低 B. 受热时食盐的溶解度显著增大
C. 受热时海水中的水分蒸发 D. 受热时海水发生分解

8. 碳酸氢钠是生活中常见的盐,下列说法错误的是()。

- A. 发酵粉中含有碳酸氢钠,能使焙制出的糕点疏松多孔
B. 干粉灭火器中含有碳酸氢钠,可用来扑灭油、气燃烧引起的火灾
C. 碳酸氢钠和柠檬酸、水等混合可制成汽水
D. 碳酸氢钠不能用作治疗胃酸过多的药剂

9. 现有下列试剂:①石灰水,②食盐水,③纯碱溶液,④食醋,⑤烧碱溶液。其中检验贝壳的主要成分为碳酸盐必须用到的是()。

- A. ④⑤ B. ①④ C. ③④ D. ①②

10. 下表中除杂质所选用的试剂及操作方法均正确的一组是(括号内为杂质)()。

选项	待提纯的物质	选用试剂	操作方法
A	Cu(Fe)	稀盐酸	过滤
B	CaO(CaCO ₃)	盐酸	蒸发
C	CO ₂ (CO)	石灰水	洗气
D	MgCl ₂ 溶液(盐酸)	氢氧化钠溶液	滴加

11. (1) 下列两组物质:(甲)CO₂, H₂, O₂, Fe; (乙)AgNO₃, CuSO₄, Hg(NO₃)₂, HCl。

① 甲组中的_____能与乙组中所有物质反应。

② 甲乙两组物质中各有一种在物质分类上与其他 3 种不同,它们依次为_____、

(2) 写出下列反应的化学方程式。

① 碳酸钙做补钙剂在胃中发生的反应:_____。

② 小苏打治疗胃酸过多在胃中发生的反应:_____。

12. (1) 在 H, O, C, Cl, Ca 5 种元素中,选择适当元素,组成符合下列要求的物质,将其化学式填入空格中。

① 可用于人工降雨的氧化物_____;

② 可用于金属表面除锈的酸_____;

③ 可用于改良酸性土壤的碱_____;

④ 可用作建筑材料的盐_____;

⑤ 可用作干燥剂的金属氧化物_____。

(2) 用上述 5 种元素组成的适当物质,写出符合下列要求的化学方程式。

① 化合反应_____;

② 分解反应_____;

③ 复分解反应_____。

13. 干粉灭火器中的“干粉”主要成分是碳酸氢钠(NaHCO₃),其原理是:用高压二氧化碳作喷射动力,喷出的粉末盖在可燃物的表面。碳酸氢钠受热分解时,会生成碳酸钠、二氧化碳和水,该反应的化学方程式为_____。灭火过程中,二氧化碳的作用是_____,利用了二氧化碳的_____、_____性质。

14. 现有碳酸钠、氢氧化钠、硫酸、氯化镁、硝酸钡 5 种浓溶液,将它们两两相互混合后,能发生反应的物质有_____组,共产生_____种白色沉淀。

15. (1) 为确认一瓶长期暴露在空气中的氢氧化钠是否变质,可选择多种试剂鉴别,请写出你选择的试剂与变质后的物质反应的化学方程式。

① 选择酸:_____;

② 选择碱:_____;

③ 选择盐:_____。

(2) 当你需要确认变质后的物质可能是什么时,可根据氢氧化钠在空气中可能的化学行为进行猜想,确认时最好选择_____和_____进行检验。能对你的猜想提供有力支持的现象是_____。

(3) 你得出的结论是唯一的吗?_____。提出你的思考:_____。

16. 对大量实验事实进行分析,找出一些规律,并根据这些规律和物质的内在联系,对一些物质的性质作出推测,这是化学学习中必须训练的科学方法。请你仿照下表中示例的思维过程,以学过的酸、碱、盐的化学性质为例,填写下表中的空格(所填规律不能重复)。

实验事实(每空举两例)	规 律	推测同类物质所具有的相同性质
示例:盐酸、稀硝酸都能使紫色石蕊溶液变红	酸溶液能使紫色石蕊溶液变红	稀硫酸也能使石蕊溶液变红
(1)碳酸钙、碳酸钠都能与稀盐酸反应,生成二氧化碳气体		

17. 现有两瓶失去标签的无色溶液分别是稀硫酸和石灰水。请你对这两瓶无色溶液进行鉴别。

- (1)鉴别它们所用的不同类别的试剂是(任选 2 种)_____、_____;
- (2)简述其中一种鉴别方法(包括操作步骤、现象及结论)。



有一包从海水获得的粗盐,已经经过初步的提纯。某课外活动小组对它的成分进行探究,并将粗盐进一步提纯。

探究一 这包粗盐中还有什么杂质?

(1)根据海水的成分和初步提纯的实验操作,估计该粗盐可能含有的杂质是 CaCl_2 和 MgCl_2 。现用实验验证这种推测:

取样并溶解,加入过量 NaOH 溶液,目的是检验有没有_____ (填化学式,下同)存在,接着再加入数滴 Na_2CO_3 溶液,目的是检验有没有_____ 存在。

实验证明:这包粗盐含有的杂质是 CaCl_2 。

探究二 这包粗盐中 NaCl 的质量分数是多少?

按下列步骤继续实验:

- ① 称取一定质量的样品;
- ② 将样品加水溶解,制成粗盐溶液;
- ③ 向粗盐溶液中加入过量的某种试剂,过滤;
- ④ 将沉淀洗涤后小心烘干,得到纯净固体 A;
- ⑤ 滤液在进行某一操作后,移入蒸发皿中蒸发,得到纯净固体 B;
- ⑥ 称量实验中得到的某种固体。

(2)在步骤② ③ ⑤中,都使用到同一仪器(填名称)_____ ;它在步骤②和⑤中的操作方法相同,但目的不同,在步骤②中的目的是_____,在步骤⑤中的目的是_____。

(3)步骤③中加入的某种试剂是_____ (填化学式),步骤⑤进行的“某一操作”是_____,目的是_____。

(4)步骤⑥中,你认为需要称量的固体是_____ (填 A 或 B),不选择称量另一种固体的理由是_____。

课题 2 化学肥料

1840 年德国化学家利比克提出了肥料的理论,预料到给植物施加化学肥料的时代即将来临。1908 年,德国化学家哈伯等人以铁、铀为触媒剂,在高压下合成了氨。1913 年,化学家波施等人建立了全球首座氨合成工厂,用合成氨制成的肥料被大量生产出来,满足了农业上的需求。谁曾料到,1914 年第一次世界大战爆发后,哈伯等德国科学家竟把合成氨技术运用于制造火药和毒瓦斯。战争中,这些德国科学家的所作所为,大大违背了科学造福于人类的初衷。而利比克提出给植物施加化学肥料这一思想,使他在科学史上万古流芳。



一、常见化肥的种类和作用

化 肥		作 用
氮肥	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ NH_4HCO_3 NH_4Cl NH_4NO_3	氮是植物体内蛋白质、核酸和叶绿素的组成元素,所以氮肥能促进植物的生长、发育
磷肥	钙镁磷肥 过磷酸钙 磷矿粉 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	是植物内核酸、蛋白质和酶等化合物的组成元素,参与各种代谢活动,能促进植物生长、增强作物抗寒、抗旱能力
钾肥	K_2SO_4 KCl	不是植物体结构的组成元素,但能保证各种代谢过程的顺利进行,促进生长,增强抗病虫害和抗倒伏能力
复合肥	KNO_3 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	能同时均匀地供给作物几种养分,有效成分高

二、化肥带来的环境问题

- 1. 化肥中常含有的重金属元素、有毒有机物和放射性物质,施入土壤造成土壤污染。
- 2. 施用过程中因某些成分的积累、流失或变化,引起土壤酸化、水域中氮和磷含量升高,导致水、大气的污染。



例题启导

【例 1】下列氮肥中,最易被识别出来的是()。

- A. 尿素 B. 碳酸氢铵 C. 硫酸铵 D. 氯化铵

解析:碳酸氢铵有强烈的氨味,可直接将它与其他氮肥相区别。

答案:B。

【例 2】下列关于化肥的说法错误的是()。

- A. 农业上主要施用含氮、磷、钾元素的化学肥料
B. 复合肥是指同时含两种或两种以上营养元素的化学肥料
C. 化肥能提高农作物的产量,所以应提倡大量施用化肥
D. 大豆等有根瘤菌的豆科植物无需或只需少量氮肥

解析:化肥虽然能提高农作物的产量,但大量施用会对环境造成污染。大多数植物不能直接吸收空气中的氮气,而大豆、蚕豆等有根瘤菌的豆科植物能把空气中的氮转化为含氮的化合物吸收,所以这类植物不需或只需少量氮肥。

答案:C。

【例 3】在植物生长过程中,施用氮肥能使枝叶繁茂,磷肥能使果实饱满,钾肥能使茎秆健壮。种植食叶的蔬菜(如青菜),应施用较多的化肥是()。

- A. 磷肥 B. NH_4NO_3 C. K_2SO_4 D. 微量元素肥料

解析:该题考查对各种化肥作用和性能的认识,以达到学以致用目的。由于种植的是青菜,食用的主要部分是叶子,因而需施氮肥。

答案:B。



知能训练

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某一种进行化工生产,一定具有“绿色化学工艺”特点的是()。

- A. 分解反应 B. 化合反应 C. 置换反应 D. 复分解反应

2. 钾肥能促进作物茎秆粗壮,增强对病虫害和倒伏的抵抗能力。下列物质中能用作钾肥的是()。

- A. 尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ B. 硝酸铵 (NH_4NO_3)
C. 磷酸二氢钙 $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$ D. 硫酸钾 (K_2SO_4)

3. 下列化肥与熟石灰粉末混合、研磨后,能闻到刺激性气味的是()。

- A. 氯化钾 B. 碳酸钾 C. 硫酸铵 D. 磷酸钙

4. 下列物质的俗名与化学式不相符的是()。

- A. 纯碱 (Na_2CO_3) B. 烧碱 (NaOH)
C. 生石灰 (CaCO_3) D. 食盐 (NaCl)

5. 下列反应类型中,反应物、生成物都不可能出现单质的是()。
- A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 复分解反应
6. 下列物质中,既能与石灰水反应,又能与稀盐酸反应的是()。
- A. CuO B. Na_2CO_3 C. KNO_3 D. FeCl_3
7. 下列各组物质在溶液中,不能发生复分解反应的是()。
- A. NaHCO_3 与 H_2SO_4 B. K_2SO_4 与 NaCl
C. H_2SO_4 与 KOH D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 BaCl_2
8. 不合理使用化肥会带来许多环境问题,下列环境问题与化肥使用无关的是()。
- A. 重金属元素、有毒元素、放射性物质对土壤污染
B. 土壤的酸化
C. 江河湖泊的富营养化
D. 白色污染
9. 小明利用“五一”长假进行社会实践调查,根据一袋某品牌碳铵(NH_4HCO_3)化肥包装袋上印有的标识(如图 11-1 所示),对该化肥的有关判断不正确的是()。
- A. 碳酸氢铵属于盐类
B. 碳酸氢铵是一种复合肥料
C. 碳酸氢铵保存时应注意防潮
D. 碳酸氢铵里的含氮量是指氮元素的质量分数
10. 以下表示的是碳及其化合物的相互转化关系:

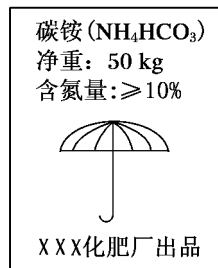
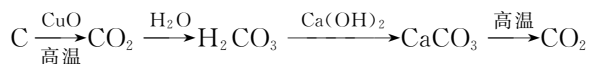


图 11-1



上述变化所涉及的化学反应基本类型依次为_____。

11. 请从 H, K, O, S, Cu 中选择合适的元素,按下列要求写出化学式(各写一例)。
- (1)金属氧化物_____ ; (2)由 3 种元素组成的酸_____ ;
(3)可溶于水的碱_____ ; (4)由 3 种元素组成的盐_____。
12. 按要求写出下列生成氯化镁的化学方程式。
- (1)金属与酸_____ ;
(2)金属与盐_____ ;
(3)金属氧化物与酸_____ ;
(4)盐与酸_____ ;
(5)碱与酸_____ ;
(6)盐与盐_____。
13. 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	纯碱
化学式	CH_3COOH	H_2O	Ca(OH)_2	Na_2CO_3

- (1)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 电解水_____；②制取氢氧化钠_____。
- (3)若要测定纯碱溶液的酸碱度,可选用下列选项中_____。
- ① 无色酚酞溶液 ② 紫色石蕊溶液 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 纯碱

14. 某固体可能由 Na_2SO_4 , NaCl , Na_2CO_3 , KNO_3 中的一种或几种组成,现进行如图 11-2 所示实验:

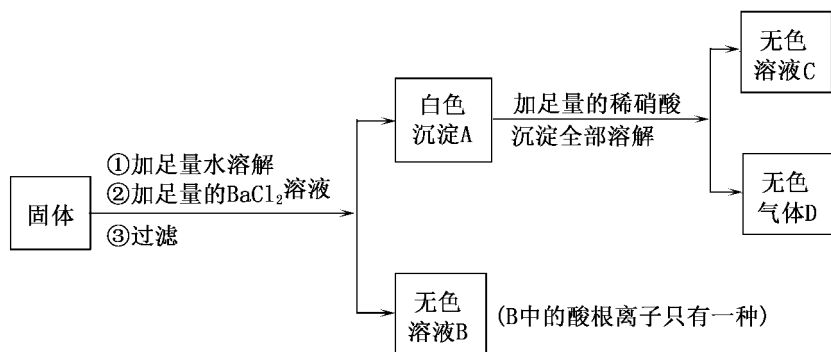


图 11-2

试回答:

- (1)白色沉淀 A 的化学式为_____,无色气体 D 的化学式为_____。
- (2)原固体中一定含有_____,一定不含有_____,可能含有_____。
- (3)为检验上述可能含有的物质是否存在,某同学又设计了如下实验方案:
- ①取少量固体溶于水,加入足量的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,充分反应后过滤;
- ②取滤液加入 AgNO_3 溶液,观察有无白色沉淀生成,由此得出结论。
- 在上述某同学的实验方案①中,加入足量的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的目的在于_____。

15. A, B, C 是常见的酸、碱、盐,它们分别是由 H, O, Ca, C, Na, N 6 种元素中的某些元素组成的,取 A, B, C 3 种物质的溶液,进行两两混合的实验,反应现象如下表所示:

实验一	A+B	无明显现象
实验二	A+C	有气泡产生
实验三	B+C	出现白色沉淀

(1)根据以上提示和反应现象,写出物质的化学式:

A _____, B _____, C _____。

(2)将上述“实验三”所得混合物过滤,得无色澄清透明滤液,请设计实验证明滤液中是否还含有反应中未消耗完的 C 物质:

实验操作	实验现象	实验结论



皮蛋味美营养好。小军购得一包标有如下说明的药剂：

原料：碳酸钠、氧化钙、氯化钠

制法：将原料溶于冷开水，再将鲜鸡蛋浸入其中，数天后即得皮蛋

为研究皮蛋腌制机理，小军认为首先要研究浸泡液成分。实验时，先取适量的上述药剂溶于足量的冷开水，过滤，取滤液。

(1)小军认为，滤液中一定含有 NaOH 和 NaCl。推断含有 NaOH 的理由是_____ (用化学方程式表示)。

(2)滤液中除一定含有 NaOH 和 NaCl 外，还可能含有什么溶质？这是小军将要进一步研究的问题。若你是小军，请你对该滤液中可能存在的溶质作出一种猜想，并开展探究。

猜想	实验方案	现象	结论

单元复习



一、盐(盐→金属离子+酸根离子)

1. 盐(氯化钠、碳酸钠、碳酸氢钠、碳酸钙等)在生活和生产中都有广泛的用途。

2. 盐的性质 { ① 与某些金属反应
② 与酸反应
③ 与碱反应
④ 与盐反应

3. 粗盐的提纯：过滤、蒸发等操作可以分离除去盐中的不溶性杂质。

二、化肥

1. 重要的化肥:氮肥、磷肥、钾肥。

2. 化肥的鉴别方法

- ① 加水溶解的方法
- ② 灼烧的方法
- ③ 加熟石灰的方法

3. 化肥和农药的使用有利也有弊。

利:提高农作物的产量。弊:不合理使用会造成环境污染。

单元训练

1. 下列各组物质中按酸、碱、盐、单质的顺序排列的是()。

A. H_2SO_4 , Na_2O , MgCl_2 , C

B. NaHCO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, NaCl , Zn

C. HNO_3 , KOH , Na_2SO_4 , O_2

D. HCl , NaOH , Na_2CO_3 , SO_2

2. 只用一种试剂来鉴别氢氧化钠、氢氧化钡、稀盐酸 3 种溶液,这种试剂是()。

A. 无色酚酞溶液

B. 紫色石蕊溶液

C. 氯化钡溶液

D. 碳酸钠溶液

3. 近年来,各城市都在加大绿化力度,合理施肥、养护管理是城市绿化建设的一个重要方面。下列化肥中,属于复合肥料的是()。

A. KH_2PO_4

B. KCl

C. NH_4HCO_3

D. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

4. 即时即热型快餐的内层是真空包装的食物,外层有两包物质。食用前,拉动预留在外的拉线,使外层的两包物质反应,便可对食物进行加热。这两包物质最合适的组合是()。

A. 浓硫酸和水

B. 生石灰和水

C. 熟石灰和水

D. 氯化钠和水

5. 有 4 瓶失去标签的溶液,它们所含的溶质分别是:①硝酸钡,②硝酸银,③氯化钠,④氯化铜。不用别的试剂就能鉴别出的最优顺序应是()。

A. ①③②④

B. ④②③①

C. ③②④①

D. ②③①④

6. 下列叙述中,错误的是()。

A. 盐酸、硫酸、氢氧化钠都是重要的化工原料

B. 盐酸、硫酸、氢氧化钠都可用于金属表面的除锈

C. 我国化学家侯德榜对改进纯碱生产做出了杰出贡献

D. 食盐是人体正常生理活动不可缺少的物质,但不能过量食用

7. 下列物质存放在烧杯中一段时间后,质量变大且变质的是()。

①浓盐酸 ②浓硫酸 ③烧碱 ④纯碱 ⑤生石灰 ⑥稀硫酸

A. ①⑥

B. ②③④

C. ②③④⑤

D. ③⑤

8. 不法分子常用金光闪闪的“假金元宝”(铜锌合金)蒙骗人们,下列鉴别办法中错误的是()。

A. 加盐酸

B. 测密度

C. 观察颜色

D. 加硝酸银溶液

9. 我国研制的大型激光器“神光”二号用了磷酸二氢钾(KH_2PO_4)大晶体,下列说法正确的是()。

- A. 磷酸二氢钾可用作复合肥料 B. 磷酸二氢钾是一种氧化物
C. 磷酸二氢钾中含有氢气 D. 磷酸二氢钾中磷元素为+4 价
10. 在①单质、②氧化物、③酸、④碱等 4 类物质中,在一定条件下经过一步反应可以生成盐的是()。
- A. ①②③ B. ②③④ C. ①②④ D. ①②③④
11. 镧(元素符号为 La)是活泼性比锌还强的金属,他的氧化物 La_2O_3 对应的碱 $[\text{La}(\text{OH})_3]$ 难溶于水, LaCl_3 和 $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ 都易溶于水. 下列各组物质中,难于直接反应制得 LaCl_3 的是()。
- A. La 和 HCl B. La_2O_3 和 HCl
C. $\text{La}(\text{OH})_3$ 和 MgCl_2 D. BaCl_2 和 $\text{La}(\text{NO}_3)_3$
12. 下列各组物质的溶液混合后,最后一种物质均过量,不一定会出现沉淀的是()。
- A. Na_2SO_4 , BaCl_2 , HNO_3 B. KNO_3 , Na_2CO_3 , CaCl_2
C. MgSO_4 , NaOH , H_2SO_4 D. AgNO_3 , NaCl , HCl
13. 某同学想用实验证明 FeCl_3 溶液显黄色不是 Cl^- 离子造成的,下列实验无意义的是()。
- A. 观察 KCl 溶液没有颜色
B. 向 FeCl_3 溶液中滴加适量的 NaOH 溶液,振荡后静置,溶液黄色消失
C. 向 FeCl_3 溶液中滴加适量无色 AgNO_3 溶液,振荡后静置,溶液黄色未消失
D. 加水稀释后 FeCl_3 溶液黄色变浅
14. 某班学生就“施用化肥的利与弊”为题进行小组辩论,正方的观点是施用化肥有利。正方的下列观点中,不科学的是()。
- A. 施用化肥可使农作物增加产量
B. 施用化肥不会造成环境污染
C. 化肥肥效快
D. 复合肥能给农作物提供几种营养元素
15. 对于一定条件下可发生的反应: $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$, 下列说法正确的是()。
- A. 若 C, D 是盐和水,该反应一定是中和反应
B. 若 A 是单质, B 是化合物,该反应一定是置换反应
C. 若 A, B 都是化合物,该反应一定是复分解反应
D. 若该反应确认为复分解反应, C, D 是盐和碱,则 A, B 也是盐和碱
16. 盐在生活、生产上用途广泛,请将下列盐在生活、生产中的实际用途的序号填写在对应物质后面的横线上。
- ①用于食物的调味品,并维持人的正常生理活动; ②医院和家庭用于消毒杀菌; ③医药上治疗胃酸过多症; ④农业上用于化学肥料; ⑤北方用于消除公路上的积雪; ⑥大量用于建筑业和做华表; ⑦用于人体补钙剂、牙膏摩擦剂; ⑧实验室用于制氧气; ⑨广泛用于玻璃、造纸和洗涤剂生产; ⑩农业上用于选种,生活上腌渍蔬菜、鱼、肉、蛋。
- 食盐: _____; 纯碱: _____; 小苏打: _____;
大理石: _____; 高锰酸钾: _____; 硝酸铵: _____。
17. 有下列 4 种物质的溶液:氢氧化钠溶液、稀硫酸、硝酸银溶液、无水硫酸铜溶液。根

据题意把正确答案的化学式填入空格中。

- (1)除去 CO 中混有的少量 CO_2 可以选用_____；
 (2)鉴别 NaCl 溶液和 KNO_3 溶液可以选用_____；
 (3)证明 H_2 中含有水蒸气可以选用_____；
 (4)证明 Zn 和 Cu 的金属活动性可以选用_____。

18. 现有 Fe, FeO , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, CuSO_4 溶液、稀硫酸 5 种物质,若两两混合,可以发生的化学反应有_____个,其中有_____个属于置换反应,有_____个反应可生成硫酸亚铁。

19. 在粗盐提纯的实验中,某实验小组获得的精盐仅为 50%,成功率最高的达 90% 以上.他们与其他实验组交流、反思,希望能够找出原因。请你给予他们帮助(写出三点可能即可)。

- (1)_____；
 (2)_____；
 (3)_____。

20. 复分解反应是我们学过的化学基本反应类型之一。学习时,应注意将知识进行归纳、总结,深刻理解复分解反应发生的条件,形成完整的知识体系。

(1)写出下列反应的化学方程式。

- ① 氯化钡溶液与硫酸钠溶液混合:_____；
 ② 碳酸钾溶液与稀盐酸混合:_____；
 ③ 氢氧化钡溶液与稀硝酸混合:_____。

(2)你想过上述复分解反应为什么能够发生吗?这是因为在这些反应物中含有一些“特殊”的阴、阳离子,它们能相互结合。如上述反应①中,实际参加反应的离子是 Ba^{2+} 和 SO_4^{2-} ,而 Cl^- 、 Na^+ 则是“旁观者”,并没有参加反应。请你分析上述反应②中实际参加反应的离子是_____；反应③中实际参加反应的离子是_____。

(3)请根据你的想象,在图 11-3 的容器中画出体现 NaOH 溶液和稀 HCl 反应产物的示意图。

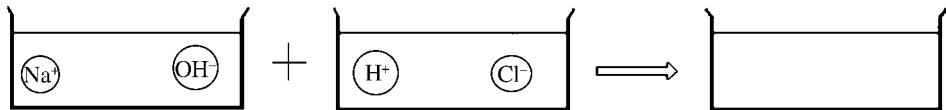


图 11-3

21. 随着世界人口的增长,人类对粮食的需求量不断增大。俗话说“庄稼一枝花,全靠肥当家”。请根据所学知识,回答下列问题。

(1)农作物生长过程中,需求量最大的 3 种营养元素是_____ (填元素名称)。

(2)一农民准备配制一种复合肥料 50 kg,该复合肥料中含 NH_4Cl , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 和 K_2SO_4 的质量比为 1 : 2 : 2,则需要 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 的质量为_____ kg,该复合肥料中氮元素的质量分数为_____。

(3)请写出鉴别 NH_4Cl 和 K_2SO_4 这两种化肥的操作方法及实验现象_____。

22. 某蔬菜基地在种植蔬菜时,常采用下列方法。

(1)施用适量的氮肥可以使种植的蔬菜叶色浓绿。

① 下列化肥中,属于氮肥的是_____ (填字母)。

A. 碳酸氢铵(NH_4HCO_3) B. 草木灰(主要成分为 K_2CO_3) C. 磷矿粉[$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$]

②草木灰呈碱性,你认为它_____ (填“能”或“不能”)与所选的氮肥混合施用,理由是

_____。

(2)用大棚种植蔬菜时,常向大棚中补充气体肥料 CO_2 。

① 目的是促进绿色植物的_____ 作用。

② 若提供的气体肥料 CO_2 中混有少量的 SO_2 ,为了除去 SO_2 ,现设计以下 2 种方法。

甲方法:将气体通过足量的碳酸氢钠溶液。

乙方法:将气体通过足量的氢氧化钠溶液。

【提供资料】Ⅰ. CO_2 与 NaHCO_3 不会发生反应 Ⅱ. $\text{SO}_2 + 2\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$, Ⅲ. $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

请你利用提供的资料和所学的知识分析:上述_____ (填“甲”或“乙”)方法可行,理由是

第十二单元

化学与生活

课题 1 人类重要的营养物质

“天人合一”是中医理论的基本观点,内含很深的科学道理。人类是自然界生命进化的产物,人类不可能脱离自然存在、发展,人类永远是自然的一部分。中医“谨和五味,乃养生之道”的观点就是在强调饮食的多样化。不同种类的食物因为其遗传基因与生长条件的不同,在体内合成贮存的各种营养成分的种类及数量也不一样,吃各种各样的食物能及时补充人体需要的营养成分,如豆类食物可补充不饱和脂肪酸、脂溶性维生素,鲜果、蔬菜能补充维生素 B、维生素 C、电解质等,肉类食物能补充蛋白类营养。倡导多吃杂粮,如赤豆、绿豆、豌豆、黄豆、黑豆、小米、花生、高粱、木耳、香菇、红枣等对健康大有益处。为了摄入足够的热量以维持生命和健康,人类在每天的生活中都要吃掉很多的食物,但是过多的摄入一些物质也会造成疾病,比如高血脂、肥胖症等等。如何合理地安排我们的饮食,应该是现代人很关心的问题之一。



1. 维持人类的生命和健康的营养素包括_____、_____、_____、_____、_____和_____等六大类。
2. 蛋白质是构成_____的基本物质,是_____及_____的主要原料。
3. 糖类是人类食物的重要成分,是由_____3 种元素组成的化合物,它包括_____、_____等物质。油脂是重要的营养物质,是_____和_____的合称。_____和_____在人体内经氧化放出能量,为_____和_____提供能量。
4. 维生素在人体内起_____、_____、_____的作用。



【例 1】 某食品包装上的说明如下表所示。从该食品的配料中分别选出物质,填在相应的横线上。

品 名	××牌早餐饼干
配料	鲜鸡蛋、精面粉、白砂糖、色拉油、奶油、奶粉、食盐、柠檬汁、乳酸钙、维生素 A、维生素 B 等
保质期	6 个月
生产日期	见封口

其中,富含蛋白质的是_____,富含糖类的是_____,富含油脂的是_____,富含维生素的是_____。

解析:这是一道有关营养物质的问题,主要考查食物中具体所含的营养物质。食品中的主要成分有 6 类,通常称为六大营养素,即蛋白质、糖类、油脂、维生素、无机盐和水。鸡蛋中含有蛋白质;精面粉中含有淀粉,它和白砂糖同属于糖类;色拉油和奶油中含有油脂;食盐属于无机盐;柠檬汁富含维生素。

答案:鲜鸡蛋、奶粉;精面粉,白砂糖;色拉油,奶油;柠檬汁,维生素 A,维生素 B。

点拨:对于人体必需的六大营养素,我们不仅要知道具体类别,还应了解它们的食物来源和重要生理功能,这样才能均衡饮食,保持健康。

【例 2】几百年前的欧洲,长期在海上航行的水手经常遭遇坏血病的折磨,患者常常牙龈出血,最后痛苦地死去,人们一直查不出病因。奇怪的是只要船只靠岸,这样的疾病很快就会不治而愈。水手们为什么会得坏血病呢?一位随船的医生通过细心的观察发现,水手在航海中很难吃到新鲜的水果和蔬菜。这位医生试着让水手每天吃一些新鲜的柑橘。奇迹出现了——坏血病很快痊愈了。通过这样的事例,你得到了什么启发?

解析:这是一道事例分析的题目,在故事中出现了水果、蔬菜、坏血病几个重要的名词,学生很容易想到去寻找它们之间的关系。不难发现,水果和蔬菜中富含维生素,而缺少维生素正是水手得坏血病的根本原因。通过这样的例子,让学生明白化学和生活的密切关系,同时也希望学生能像故事中的医生一样,善于观察,不怕困难,解决在成长和生活道路中所遇到的各种问题和挫折。

答案:本题目是一道开放性的试题,合理答案均可。

点拨:合理搭配膳食,均衡摄取营养物质是人体健康的保证。实验、观察、分析是解决化学问题的重要途径。



1. 构成细胞的基本物质是()。
A. 糖类 B. 维生素 C. 蛋白质 D. 油脂
2. 食品和卫生健康密切相关。下列做法不会危害人体健康的是()。
A. 为了保持肉制品的鲜美,在香肠中加过量的亚硝酸钠
B. 为了让猪长得“瘦”,用“瘦肉精”(一种含激素的饲料)饲养生猪
C. 蒸馒头的时候加适量的纯碱
D. 长期大量地吃高油脂的食品

3. 食物中含有大量的营养物质,下列物质中能提供丰富蛋白质的是()。
- A. 水果 B. 肉类 C. 蔬菜 D. 淀粉
4. “吸烟有害健康”,在烟气中有一种与血红蛋白结合能力很强的气体,这种气体是()。
- A. 氢气 B. 氧气 C. 二氧化碳 D. 一氧化碳
5. 下列物质中不能为人体提供热量的是()。
- A. 蛋白质 B. 糖类 C. 油脂 D. 维生素
6. 甲醛能和蛋白质反应破坏蛋白质的结构使其变质,若误食含甲醛的食品,吃下列物质可最有效地减少甲醛对人体危害的是()。
- A. 水果 B. 食醋 C. 白酒 D. 牛奶
7. 下列化学物质与人的生命活动有关的叙述中,不正确的是()。
- A. 糖类是人类食物中主要的供能物质
- B. 一氧化碳会与血液中的血红蛋白结合,使人中毒
- C. 剧烈运动时人体代谢加快,代谢产物中的二氧化碳不能及时排出,使血液的 pH 值增大
- D. 天然果汁中含有丰富的维生素,及时补充维生素有利于人体健康
8. 青少年健康发育需要合理摄入多种营养,不要偏食。
- (1)人体必需的营养素除了糖类、蛋白质、油脂、维生素外,还有_____、_____。
- (2)现有下列食物:①米饭,②牛奶,③蔬菜,④动物油,⑤大豆。如要有目的地摄入某些营养素,请你从上述食物中选择(填编号):
- 维生素:_____ ; 糖类:_____。
- (3)食物中的糖类给人体提供热量,某糖 X 在人体内发生的反应是: $X + 6O_2 \xrightarrow{\quad} 6CO_2 + 6H_2O$,则 X 的化学式为_____。
9. (1)淀粉($C_6H_{10}O_5$)_n 的相对分子质量为几万到几十万,估计化学式中 n 的大致数量级范围为_____。
- (2)蛋白质是多种氨基酸构成的复杂的化合物,丙氨酸的结构为:
- $$\begin{array}{c} CH_3-CH-COOH \\ | \\ NH_2 \end{array}$$
- a. 丙氨酸是由_____种元素组成,相对分子质量为_____,各元素原子个数比是_____。
- b. 每克蛋白质在人体里完全氧化可放出约 18 kJ 热量,成人每天约需要摄入 60~70 g 蛋白质,假如这些蛋白质全部氧化为尿素、二氧化碳和水等,可放出的热量为_____。
10. 维生素 C 是生命活动中不可缺少的物质,不同的饮料中维生素 C 的含量不同。下列是小红同学运用学到的实验方法测定橙汁、果味饮料中维生素 C 含量的实验方法和结果。

【实验目的】测定不同饮料中维生素 C 的含量。

【实验原理】(1)维生素 C 是一种无色的易溶于水的有机物,能和碘水反应。

(2)淀粉遇碘水变蓝色。

【实验试剂】碘水、淀粉溶液、已知浓度的标准维生素 C 的溶液、蒸馏水。

【实验过程】

步骤(1) 在 4 支试管中分别盛 3 mL 下列物质:①蒸馏水,②标准维生素 C 溶液,③橙汁,④果味饮料,然后分别向 4 支试管中滴加 2 滴淀粉溶液。

步骤(2) 用胶头滴管向①试管中滴加 1 滴碘水,试管中物质变蓝色。

步骤(3) 按相同的操作方法向②中滴加 1 滴碘水,振荡试管,再滴加 1 滴碘水,再振荡试管,重复上述操作至试管中物质刚好变成蓝色为止。记录向②试管中加入碘水的滴数。

步骤(4) 对③、④试管中的样品,重复步骤(3)的操作。

【实验结果】

测定物质	①蒸馏水	②标准维生素 C 溶液	③橙汁	④果味饮料
滴入碘水的数量(滴)	1	8	15	5

试回答下列问题:

(1)你认为小红测定的两种饮料中,哪种饮料的维生素 C 含量高,为什么?

(2)有人认为测定物质②中维生素 C 含量是多余的,你认为呢? 请说明理由。



社会调查:

调查学校食堂 1 周的食谱,分析食谱中是否含有人体所需要的营养元素,并参照食物营养、热量表,研究这样的食谱搭配是否合理,如不合理,提出解决的方法。

相关链接:www.ss521.net/food_tab1.asp

课题 2 化学元素和人体健康

据新华社报道,贵州省毕节市海子街镇的一位胡姓村民一直很苦恼,因为其将近 20 岁的儿子整天精神不振、浑身乏力。贵州省疾病预防控制中心的专家只是在他家经常食用的酱油中加入了铁元素,现在他的儿子不仅症状全无,还能够出去打工挣钱了。通过这样的事例,我们知道某些元素对人体健康是很重要的。现在我们都用“碘盐”、“含铁酱油”,实际上这样的东西在现实生活中是很多的。如果缺少了某种元素,就要吃一定的保健品来弥补所缺少的元素,所以很多保健品药物在市场中如雨后春笋般出现,如“葡萄糖酸锌”、“黄金搭档”、“巨能钙”等等。合理的膳食结构,良好的生活习惯就是健康身体的保障。



自主学习

1. 组成人体自身的元素约有_____种,其中含量较多的元素有_____种,如_____等,它们约占人体质量的_____。
2. 人体内以无机盐形式存在的元素分为_____和_____,约占人体质量的_____;它们能够调节_____,促进_____,有的还是_____的重要材料。
3. 人体中含有_____种必需的微量元素,微量元素摄入不足或摄入过量均不利于人体健康。例如:人体缺铁会引起_____;缺碘会引起_____;缺硒可能引起_____。



例题启导

【例 1】 人体中化学元素含量的多少会直接影响人体健康,下列元素中,因摄入量不足容易导致人患骨质疏松症的是()。

- A. 铁 B. 碘 C. 钙 D. 锌

解析:组成人体自身的元素约有 50 多种,而含量较多的有 11 种,它们约占人体质量的 99.95%。常量元素和微量元素对人体的健康都有很大的影响。幼儿和青少年缺钙会引起佝偻病和发育不良,老年人缺钙会发生骨质疏松,因此人体每天都需要补充足够的钙。

答案: C。

【例 2】 金属元素和人体健康有很大关系。钾元素可以调节体液平衡,维持肌肉和神经的功能及代谢。如果人体缺钾会出现肌肉不发达、心律不齐等症状。市场上出售的一种叫果味钾的补钾药,其主要成分是枸橼酸钾($\text{C}_6\text{H}_7\text{K}_3\text{O}_8$)。下列有关对枸橼酸钾的说法正确的是()。

- A. 该物质的一个分子中含有 25 个原子
B. 该物质中碳、氢、钾、氧元素之间的质量比是 6 : 7 : 3 : 8
C. 该物质是由原子直接构成的
D. 该物质是由碳、氢、钾、氧 4 种元素组成的

解析:本题题干叙述较长,但对解题真正有用的信息只有化学式 $\text{C}_6\text{H}_7\text{K}_3\text{O}_8$,因此不难判断出答案。这样的题目也叫信息给予题,做这样的题目要抓住题目的主干,才是解决问题的关键所在。

答案: D。

点拨:物质组成的叙述及化学式的计算是初中化学的重点知识之一,应随时关注。

【例 3】 重金属盐可使人中毒,当人误食重金属盐时,可以喝大量牛奶、蛋清或豆浆解毒。原因是上述食品中含有较多的蛋白质,蛋白质可以和重金属盐形成不溶于水的化合物,可以减轻重金属盐类对胃黏膜的危害,起到缓解毒性的作用。为了验证重金属盐类与蛋白质的反应,形成难溶于水的化合物,我们可以做如下实验。

在一个试管中加入 3 mL 鸡蛋清溶液,再加入少量的乙酸铅溶液,然后把试管中的物质倒入盛有清水的小烧杯中观察现象并回答问题。

(1)小烧杯里出现的现象是_____。

(2)为什么农业上可以用波尔多液来消灭病虫害?

解析:抓住重金属盐能使蛋白质变性这一性质即可解题。

答案:(1)产生白色沉淀;(2)波尔多液中含有重金属盐,重金属盐能与病虫身体中的蛋白质反应,使蛋白质凝固、变性,继而失去生理活性,从而起到杀死病虫的作用。



1. 下列元素中,在人体中属于常量元素的是()。

A. 钙 B. 铁 C. 锌 D. 碘

2. 多吃海带可以预防甲状腺疾病,这是因为海水中含有较多的()。

A. 钠元素 B. 钙元素 C. 锌元素 D. 碘元素

3. 某小孩由于光照不足,营养又没及时补充,经常哭闹,盗汗,经医生诊断该小孩是佝偻病前期,如不及时补充维生素和矿物质,将会患上佝偻病。该小孩需补充的维生素和矿物质元素是()。

A. 维生素 A, 锌元素 B. 维生素 D, 钙元素

C. 维生素 C, 铁元素 D. 维生素 B, 钠元素

4. 下列广告用语在科学性上没有错误的是()。

A. 这种饮料中不含任何化学物质

B. 这种蒸馏水绝对纯净,其中不含任何杂质

C. 这种口服液含有丰富的氮、磷、锌等微量元素

D. 没有水就没有生命

5. 硫酸亚铁可用于治疗缺铁性贫血。某贫血患者每天需要补充 1.4 g 铁元素,服用的药物中含硫酸亚铁的质量至少为()。

A. 3.8 g B. 6.95 g C. 10 g D. 3.18 g

6. 食物中含有多种人体必需的元素,请在下列食物中填写所含的主要元素。

(1) 奶类_____;(2) 豆类_____;

(3) 海产品_____;(4) 瘦肉、肝脏_____。

7. 人体可能由于缺少某些元素而引起下列症状,请把相应的元素名称填在横线上。

(1) 食欲不振、生长迟缓、发育不良_____;(2) 贫血_____;

(3) 甲状腺肿大_____;(4) 龋齿_____。

8. 在人体中含有的下述 10 种元素,请按常量元素和微量元素用元素符号归类。

①钾 ②铁 ③钙 ④氯 ⑤氟 ⑥镁 ⑦硒(Se) ⑧钠 ⑨碘 ⑩锌

属常量元素的有:_____;

属微量元素的有:_____。

9. 硒对人体有重要的作用。微量的硒可以防癌;过量了,则是致癌的因素之一。由此你有什么看法?

10. 豆腐中含有较多的钙盐,如硫酸钙等成分。而菠菜等蔬菜中含有丰富的草酸,研究证明钙盐能与草酸反应生成难溶于水的草酸钙(CaC_2O_4)沉淀物。试分析将豆腐与菠菜混合食用是否科学?

11. 人体中的钙元素主要存在于骨骼和牙齿中,以羟基磷酸钙 $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ 形式存在,其相对分子质量为 1004。牛奶含钙丰富又易吸收,且牛奶中钙和磷比例合适,是健骨的理想食品。

图 12-1 是某乳业公司纯牛奶包装标签上的部分文字。

请仔细阅读后回答下列问题:

(1)包装标签上脂肪 $\geq 3.3 \text{ g}$,是指 100 mL 牛奶中,含脂肪的质量至少为 3.3 g。那么一盒牛奶中含钙至少 _____ g。(保留到 0.01 g)

(2)求羟基磷酸钙中钙元素的质量分数(保留 1 位小数)。

纯牛奶
配料: 鲜牛奶
保质期: 8个月
净含量: 250mL/盒
营养成分: (每100mL)
钙 $\geq 0.11 \text{ g}$
脂肪 $\geq 3.3 \text{ g}$
蛋白质 $\geq 2.9 \text{ g}$

图 12-1

(3)若人体每天至少需要 0.6 g 钙,且这些钙有 90%来自牛奶,则一个人每天大概要喝这样的牛奶几盒?



1. 调查市场上的补锌、补钙的食品和保健药剂有哪些,查看它们的说明书,了解并计算每天补进了多少质量的锌元素和钙元素。

2. 计算一下加碘食盐中含碘元素的质量,参照日需量计算每天要吃多少 g 碘盐才能达到“补碘”的目的。

课题 3 有机合成材料

在经历了石器时代、铜器时代、铁器时代……我们迎来了高分子材料时代,尤其是“有机合成材料”的广泛应用。它们有很好的性能,强劲而质量轻,所以被广泛地应用在飞机和汽

车上。有人预言,汽车里的金属会不断地被这些材料所取代,想象一下我们开着以塑料为主要材料的汽车会是一种什么样的感觉,一定很棒!有人将研究有机合成的化学家比作“上帝”,因为他们正在创造一个全新的世界,现在这个世界的大门正向我们敞开,就让我们进去参观一下吧!



1. 化合物包括_____和_____两大类。_____都含有碳元素,但含碳元素的化合物不一定是_____,例如_____等。
2. 有机高分子材料分为_____有机高分子材料(例如_____,_____,_____等)和_____有机高分子材料,简称_____ (例如_____,_____,_____等)。
3. 有机合成材料一般难以_____,会对环境造成污染,如泡沫、塑料造成的_____。



【例 1】 科技文献中经常出现下列词汇,其中与相关物质的颜色并无联系的是()。

- A. 赤色海潮 B. 绿色食品 C. 白色污染 D. 棕色烟气

解析: 本题主要考查以上词汇的内涵及相关的化学知识,提高对环境保护的认识。赤色海潮是海潮中存在着大量的藻类物质,形成暗红色的色带。绿色食品是指遵循可持续发展原则,按照特定生产方式生产,经专门机构认定,许可使用绿色食品标志商标的无污染的安全、优质、营养类食品。白色污染是指废弃的塑料制品的污染,常见的有聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯等,产品通常呈白色或无色。棕色烟气是指炼钢厂的废气,其中含有 Fe_2O_3 和 CO ,因 Fe_2O_3 是红色而使废气呈棕色。

答案:B。

点拨: 环境保护,人人有责。

【例 2】 谈谈合成材料与人类社会发展的关系。

解析: 这是一道开放性题目,可根据个人的感受,各抒己见。答题前应作一些社会调查,查阅相关的资料。要点如下:①有机合成材料的出现是材料发展史上的一次重大突破。从此,人类摆脱了只能依靠天然材料的历史,在改造大自然的进程中大大前进了一步。②我们的日常生活离不开合成材料。③现代工业、农业、国防和科技领域等都离不开合成材料。④合成材料的应用与发展,大大方便了人类生活的同时,其废物的急剧增加也带来了环境问题,如“白色污染”。⑤近年来,为了解决使用合成材料带来的环境问题,新型有机合成材料逐步向对环境友好的方向发展。⑥合成材料的应用将深入到更深、更广的领域中去,它对未来世界做出的贡献将无法估量。

答案:略。

【例 3】 有一块布料,请你鉴别是羊毛织物还是化纤织物。

解析: 区分羊毛和化纤的方法有多种,比如光泽度、手感等。对于经验不丰富的我们来

说,用燃烧的方法要稳妥一些。羊毛接近火焰时先卷缩,燃烧时有烧毛发的焦糊味,燃烧后灰烬较多,为带有光泽的硬块,用手指一压就会变成粉末。而化学纤维如锦纶接近火焰时迅速卷缩,燃烧比较缓慢,有芹菜气味,趁热可以拉成丝,灰烬为灰褐色玻璃球状,不易破碎。

答案:从布料的毛边抽一根丝,用火点燃,如闻到有烧焦羽毛的气味,燃烧后的剩余物可以用手指挤压成粉末状,则为羊毛织物。如无焦糊味,且燃烧后的剩余物用手指挤压不成粉末状的,则为化纤制品。

点拨:化学源于生活,又服务于生活。



- 日常生活中很多问题都涉及化学知识,下列认识不正确的是()。
 - 我国规定食盐中必须加碘,“碘”是指“碘元素”
 - “绿色食品”只指颜色一定是绿色的食品
 - 通常所说的“煤气中毒”是指 CO 中毒
 - “白色污染”是指某些难以分解的“塑料垃圾”对环境造成的污染
- 日常生活中所用的自来水管,你认为选用哪种管子既经济又耐用()。
 - 普通钢管
 - 铝塑管
 - 不锈钢管
 - 镀锌管
- 下列物质中属于合成纤维的是()。
 - 丁苯橡胶
 - 羊毛
 - 的确良
 - 聚氯乙烯
- 塑料(如一次性快餐盒)会带来“白色污染”。为了解决这个问题,某市向市民公开征集建议,以下建议不可行的是()。
 - 禁止使用塑料制品
 - 不滥用塑料制品
 - 回收利用废弃塑料
 - 开发新型可降解塑料
- 现代人正进入以“室内空气污染”为标志的第三个污染时期。以下不属于室内空气污染物的是()。
 - 烹饪时产生的油烟味道
 - 水果散发出的香味
 - 石材释放出的有害放射性气体
 - 劣质黏合剂释放出的甲醛等有害物质
- 炎炎夏日,很多同学喜欢吃水果味的雪糕。雪糕公司在制造这类雪糕的时候,大多不用新鲜水果,如制造菠萝雪糕时,在原料中加入一种能散发菠萝香味的物质——戊酸乙酯($C_7H_{14}O_2$),该物质属于_____ (填“有机化合物”或“无机化合物”),其中碳、氧元素的质量比为_____。
- 聚乙烯塑料在加热时熔化,冷却后变成固体,再加热又熔化。因此聚乙烯塑料具有_____性,其结构属于_____结构。
- 现在有以下一些物质:甲烷、食盐、酒精、碳酸钠、葡萄糖、氟里昂(CF_2Cl_2),用化学式填空:
 - 属于无机物的有:_____。另举两例_____

_____。

(2)属于有机物的有:_____。另举两例_____。

9. 维生素 C($C_6H_8O_6$)主要存在于蔬菜、水果中,它能增强人体对疾病的抵抗能力。

(1)取几片维生素 C,压碎后溶于 10 mL 水中,过滤,取少量滤液,向其中滴几滴紫色石蕊试液,试液变红,说明维生素 C 的水溶液呈_____性。

(2)维生素 C 在酸性条件下比较稳定,在高温时易被破坏。请你想一想,如何食用黄瓜,才可充分利用黄瓜中丰富的维生素 C? _____

10. 图 12-2 是小洁使用的修正液包装标签的部分文字,这种修正液中甲基环己烷的相对分子质量是_____,若其中甲基环己烷的质量分数是 75%,则含甲基环己烷的质量为_____g。

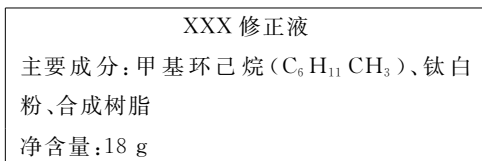


图 12-2

11. 为了更好地认识化学及生活中的大量材料,你可以根据它们之间的某种关系进行归纳,按照示例,填写下列空白(可添加)。

三大合成材料:塑料,合成纤维,合成橡胶。

三种重要的合成纤维:_____,_____,_____。

三种重要的糖类:_____,_____,_____。

12. 塑料的发展极大地推动了人类社会的进步,但同时也给社会带来了一定的危害。请你分别写出使用塑料产品的“利与弊”各 2 条,并提出防治“白色污染”的 2 条建议。



社会调查:

重庆市已经于 2005 年 5 月开始施行《重庆市循环经济发展暂行办法》,其中就规定取消一次性餐盒的使用。请针对这一情况,对本地区一次性餐盒的使用情况进行调查,查找相关的资料,写一篇有关“白色污染”的小论文或者是办一张小报,相互交流。

单元复习

知识梳理

1. 无机化合物和有机化合物

(1)无机化合物:一般把不含碳的化合物叫做无机化合物,如水、氯酸钾、氯化钠、硫酸和氢氧化钠等。少数含碳元素的化合物,如一氧化碳、二氧化碳和碳酸盐等具有无机化合物的特点,因此,把它们看作无机化合物。

(2)有机化合物:人们把含碳的化合物叫做有机化合物,简称有机物,如甲烷、乙醇、蔗糖、淀粉、纤维素、油脂、蛋白质等。

2. 六大营养素——蛋白质、糖类、油脂、维生素、无机盐、水的营养功能:

(1)蛋白质是构成细胞的基本物质,是机体生长及修补受损组织的主要原料。

(2)糖类是人类食物的重要成分,是由 C、H、O 3 种元素组成的化合物,主要有淀粉、葡萄糖、蔗糖等,供给人体所需的能量。

(3)油脂是重要的营养物质,是油和脂肪的合称,是重要的供能物质。

(4)维生素有 20 多种,在人体内不能合成,需要从食物中摄取。虽人体需要量很小,但它们可以起到调节新陈代谢、预防疾病、维持身体健康的作用。

(5)无机盐在人体中存在的总量不超过人体质量的 4%,但对人体健康的影响却很大。它们能够调节人体的新陈代谢,促进身体健康,有的元素还是构成人体组织的重要原料。

(6)水是生命的基础,约占人体质量的 $\frac{2}{3}$ 。

3. 化学元素与人体健康

(1)组成人体的元素约有 50 多种,人体中含量较多的元素有 11 种,包括氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾、硫、钠、氯、镁,它们约占人体质量的 99.95%。

(2)常量元素和微量元素:以无机盐形式存在的元素,在人体中含量超过 0.01% 的,称为常量元素,如钙、磷、钾等;含量在 0.01% 以下的,称为微量元素,如铁、锌、硒、碘等。

(3)组成人体的元素不是摄入越多越好。即使是必需元素,也有一个合理摄入量的问题,摄入不足或摄入过量均不利于人体健康。

4. 有机合成材料

(1)有机高分子化合物结构的特点

有些有机物的相对分子质量比较大,从几万到几十万,甚至高达几百万或更高,如淀粉、蛋白质等。通常称它们为有机高分子化合物,简称有机高分子。高分子化合物大部分是由小分子聚合而成的,也称为聚合物。当小分子连接构成高分子时,有的形成很长的链状(其材料有热塑性,如聚乙烯塑料),有的由链状结成网状(其材料有热固性,如酚醛塑料)。

(2)合成塑料、合成纤维和合成橡胶的用途

合成塑料的品种很多,用途也各不相同。例如,用聚乙烯塑料制成的各种包装袋,用聚四氟乙烯作为内衬的不粘锅,用聚苯乙烯制成灯饰外壳等。合成纤维(涤纶、腈纶、锦纶)的

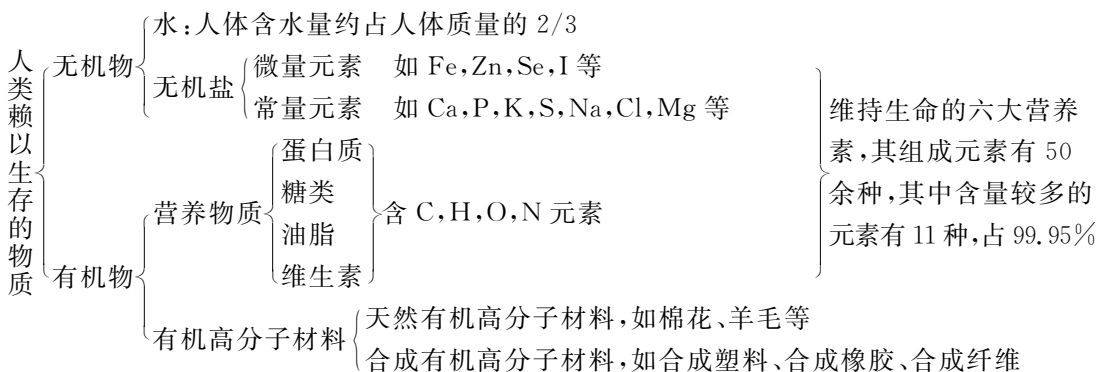
强度高、弹性好、耐磨和耐化学腐蚀,但它的吸水性和透气性较差。因此,合成纤维常常与天然纤维(棉花、羊毛、蚕丝)混合纺织,使衣服穿起来既舒适又挺括。

合成橡胶与天然橡胶相比,具有高弹性、绝缘性、耐油和耐高温等性能,因而广泛应用于工农业、国防、交通及日常生活中。

(3)减少使用合成材料对环境造成的影响

- ①减少使用不必要的塑料制品,如用布袋代替塑料袋等。
- ②重复使用某些塑料制品如塑料袋、塑料盒等。
- ③使用一些新型的、可降解的塑料,如微生物降解塑料和光降解塑料等。
- ④回收各种废弃塑料。

本单元知识可用下图表示:



单元训练

- 下列生活、生产中研究的问题,与化学无直接联系的是()。
 - 人类健康的膳食营养
 - 社会发展的新能源、新材料
 - 环境保护与生态平衡
 - 社会心理与金融关系
- 下列人类重要的营养物质中,提供给人类能量最多的是()。
 - 糖类
 - 维生素
 - 油脂
 - 无机盐
- 人体缺铁会造成缺铁性贫血而影响人的健康,贫血病人可多吃()。
 - 猪肝、瘦肉类食物
 - 氨基酸
 - 米饭和油脂
 - 葡萄糖
- 我国政府为保护人民生命安全和身体健康,严厉打击毒品贩运,并严厉惩处出售有毒物质的不法商人。下列各组物质中,前面属于毒品,后面属于食品中有毒物质的是()。
 - 海洛因、甲醛
 - 黄曲霉素、冰毒
 - 一氧化碳、摇头丸
 - 亚硝酸钠、二噁英
- 下列广告语中,符合科学性的是()。
 - 本产品为绿色食品,不含任何化学物质
 - 本矿泉水含少量对人体有益的矿物质,经卫生部门检测是一种健康饮料
 - 本食品含维生素、氨基酸等各种化学元素,有益于儿童健康
 - 本厂生产的保健药含大量锌、硒、碘、氟,每天大量服用,有助于青少年发育

6. 发展绿色食品,避免“白色污染”,增强环保意识,是保护环境、提高人类生存质量的主要措施。通常所说的“白色污染”是指()。

- A. 冶炼厂排放的白色烟尘 B. 石灰窑放出的白色粉尘
C. 聚乙烯等白色塑料垃圾 D. 白色建筑材料垃圾

7. 为了增强市民环保意识,变废为宝,我市率先实行垃圾分类回收。市区街道的垃圾箱中绿色箱用来装可回收再利用的垃圾,黄色箱用来装不可回收的垃圾。下列物质能扔进绿色垃圾箱的是()。

- ①废旧报纸 ②废铜线 ③一次性塑料饭盒 ④口香糖 ⑤果皮 ⑥空矿泉水瓶 ⑦废铁锅
A. ①②⑥⑦ B. ①③⑥⑦ C. ②④⑤⑦ D. ①②③④

8. 人在剧烈运动后,血液中会产生较多的乳酸(化学式为 $C_3H_6O_3$),使肌肉酸痛。放松一段时间后,由于乳酸与吸入的氧气反应生成二氧化碳和水,而使肌肉的酸痛感消失。下列表示该反应的化学方程式中,正确的是()。

- A. $C_3H_6O_3 + 3O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 3H_2O$ B. $C_3H_6O_3 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$
C. $C_3H_6O_3 + O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 3H_2O$ D. $2C_3H_6O_3 + 5O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

9. 用新买的铝锅、铝壶烧开水时,凡是水浸到的地方都会变黑,说明水中溶有()。

- A. 钾盐 B. 钠盐 C. 钙盐 D. 铁盐

10. 科学家在合成超导材料时,偶然得到了自然界中尚未发现的紫色化学合成物质 $BaCuSi_2O_6$ 。关于这种物质的正确说法是()。

- A. 这是有机高分子化合物
B. 它由 4 种元素组成
C. 这种物质中有 Si_2 分子
D. 这种物质中各元素质量比依次为 1 : 1 : 2 : 6

11. 成人体内约含钙 1.2 kg,其中 99% 存在于骨骼和牙齿中,主要以羟基磷酸钙晶体的形式存在,已知该晶体中含 Ca^{2+} , PO_4^{3-} 和 OH^- (注:离子电荷与化合价数值和正负都相同),则羟基磷酸钙化学式书写正确的是()。

- A. $Ca(PO_4)(OH)$ B. $Ca_{10}(PO_4)_7(OH)_5$
C. $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ D. $Ca_2(PO_4)_6(OH)_{10}$

12. 香烟燃烧产生的烟气中对人体毒害作用最大的有一氧化碳、尼古丁(烟碱)和焦油等,已知尼古丁的化学式为 $C_{10}H_{14}N_2$,下列说法正确的是()。

- A. 尼古丁是一种对人体有毒害作用的混合物
B. 尼古丁分子中含有 1 个 C_{10} 分子、1 个 H_{12} 分子和 1 个氮分子
C. 尼古丁中碳元素、氢元素、氮元素质量比为 10 : 14 : 2
D. 尼古丁由碳、氢、氮 3 种元素组成

13. 有下列物质:①酒精,②纯碱,③食盐,④硫酸,⑤丙氨酸,⑥聚乙烯,⑦腈纶,⑧顺丁橡胶,⑨一氧化碳,用序号填空:

- (1)属于有机物的有 _____;
(2)属于高分子化合物的有 _____;
(3)含碳元素但属于无机物的是 _____;
(4)能构成蛋白质的是 _____;

钾、钠、钙表示的是_____。

A. 元素 B. 原子 C. 分子

(2)某种“三峡果汁”(产品标准号:Q/ZQY009),每瓶净容量为 600 mL,其中钾元素质量为_____,钾、钠、钙质量比为_____。

(3)已知每 g 蛋白质氧化放出热量约为 18 kJ,每 g 糖类氧化放出热量约为 15.6 kJ,则每 100 mL“三峡果汁”中蛋白质、糖类所放出总热量约为_____ (保留到整数)。

(4)专家指出,正常人每日需要的部分元素如下表。

图 12-3

三峡果汁 每100 mL含量	
碳水化合物	10.0 g
蛋白质	0.02 g
脂肪	不含
维生素	20 mg
钾	12 mg
钠	10 mg
钙	5 mg

元 素	每日需要量	元 素	每日需要量
钙	0.6~1.2 g	铁	12~15 mg
氟	3.3~4.1 mg	锌	10~15 mg

某同学认为不需要从其他食物里补钙,每天喝一瓶“三峡果汁”就能满足他身体的钙的摄入,你认为可能吗? 通过计算回答。

19. 某班同学进行“使用塑料的利与弊”小组辩论,正方认为“利大于弊”,反方认为“弊大于利”。

(1)请你为正方的“利”提出论据。(不少于两点)

(2)当正方提出“大部分塑料不会腐烂,也不能被细菌分解,易造成‘白色污染’”作为“弊大于利”的论据时,你作为反方辩论人,准备怎样回应?

(3)假如你准备加入反方,请提出你加入的理由。(不少于两点)

20. 新能源的开发应用是当今全球性的一个重大研究课题。开发氢能源有着广阔的前景,有研究人员提出了“利用太阳能,以水为原料,大量生产氢气,并用作各种机械的动力燃料”这一设想。试回答下列问题:

(1)你认为这一设想能否实现? 要实现还存在哪些困难? 若认为能,请写出有关反应的

化学方程式。

(2) 氢气作为燃料与现在广泛应用的化石燃料相比有什么优点?(要求答出其中的两点)

21. 牛奶中含有丰富的钙。图 12-4 为某乳业公司生产的纯牛奶包装标签的部分文字。请计算:

(1) 一盒牛奶含钙至少 _____ g。(精确到 0.01 g)

(2) 若人体每天至少需 0.6 g 钙,且这些钙有 90% 来自牛奶,则一个人每天至少要喝多少盒牛奶?

(3) 某人因食物营养结构不合理,而造成缺钙。医生嘱咐他应改善食物营养结构,也建议适当从药物中补充钙,医生认为该病人需要每天从药物中补充 0.4 g 钙,并建议他每天服用 5.0 g “新盖中盖”钙片去获取所需要补充的钙。已知“盖中盖”钙片的有效成分为葡萄糖酸钙 $[\text{Ca}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2]$,求其中含葡萄糖酸钙的质量分数。

纯牛奶
配料: 鲜牛奶
保质期: 8个月
净含量: 250 mL/盒
营养成分: (每100 mL)
钙 ≥ 0.11 g
脂肪 ≥ 3.3 g
蛋白质 ≥ 2.9 g

图 12-4

22. 某有机物在氧气中充分燃烧后,产物只有二氧化碳和水。甲、乙两组同学分别用 A、B 两种方法测定它的组成(如图 12-5 所示),得到两组数据(如下表所示)。

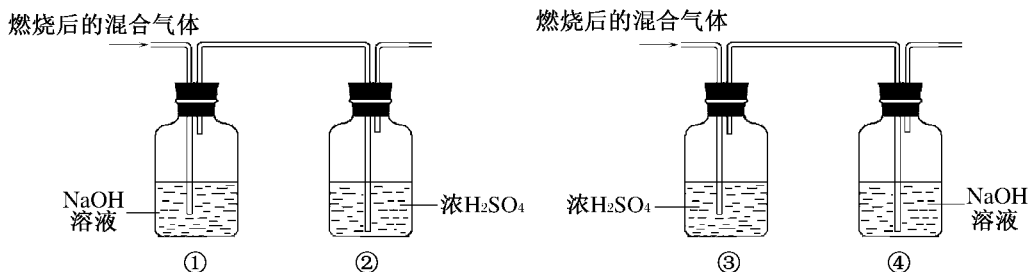


图 12-5

	有机物的质量	实验方法	装置的质量	
			实验前	实验后
甲组同学	1.6 g	A	①200 g ②200 g	①202.3 g ②201.7 g
乙组同学	1.6 g	B	③200 g ④200 g	③201.8 g ④202.2 g

- (1)请你在不计算的情况下判断该有机物中一定含有哪几种元素?
- (2)A,B 两种方法中哪种正确? 为什么?
- (3)请你通过计算,说明该有机物中是否含有氧元素。

参考答案

第八单元

课题 1

1. (略) 2. C 3. D 4. D 5. B 6. B 7. A 8. 742; 103.25 9. 0.3 10. (1) ③④⑤⑥ (2) 5.7%; 11. 4; 已超过

活动与探究

(1)	(2)	(3)	(4)
有紫红色光泽, 易被弯曲	能传热	能导电	不能被磁铁吸引
有银白色光泽, 易被弯曲	能传热	能导电	能被磁铁吸引
有银白色光泽, 易被弯曲	能传热	能导电	不能被磁铁吸引

课题 2

1. B 2. B 3. C 4. D 5. A 6. D 7. D 8. B 9. (略) 10. (1) 没有移动 (仍指在分度盘的中间), 因为两个烧杯中放出的氢气的质量相等 (2) 偏向投入锌的烧杯一边, 因为投入镁的烧杯中放出的氢气的质量比投入锌的烧杯中放出的氢气的质量大 11. 锌 6.5g, 铜 13.5g 12. 2.8 g 铁; 28.4 g

活动与探究 1. 为了把所有的银置换出来, 为了将剩八的镁全部溶解 2. 铁粉与溶液的接触面积大, 反应更快, 更完全 3. 用铁置换成本低, 而用锌或铜成本高。

课题 3

1. D 2. A 3. A 4. C 5. B 6. D 7. B 8. B 9. D 10. (1) Al_2O_3 ; 铝土矿 (2) Fe_3O_4 ; 磁铁矿 11. (1) ① $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$ ② $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$ ③ $\text{WO}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{W} + 3\text{H}_2\text{O}$ ④ $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$ ⑤ $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$ ⑥ $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$ 12. 铁锈; 玻璃管内液面上升, 形成一段水柱; 铁与空气中的氧气和水反应生成铁锈, 试管内气体的压强减小 13. 72 14. (1) 504 t (2) 133 t 15. (1) 石灰石 (2) 赤铁矿

单元训练

1. D 2. B 3. (1) C (2) C 4. D 5. C 6. D 7. A 8. B 9. B 10. B 11. D 12. (1) B (2) C 13. 前面; 强; 置换; 不能; 容易 14. (1) $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ (2) $\text{FeCO}_3 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{FeO} + \text{CO}_2 \uparrow$ (3) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 15. $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$ 16. (1) A (2) H_2 (3) CuO (或 Fe_2O_3); $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$ (或

$\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 17. $\text{X}; \text{Y}; \text{X} > \text{Z} > \text{W} > \text{Y}$ 18. (1)①M 比 R 活泼(或 M 的活动性比 R 的强,或在金属活动性顺序中 M 排在 R 的前面)②R 的相对原子质量比 M 的小③R 是铁(Fe) (2)E 19. (1) $\text{A} > \text{C} > \text{B}$ (2) $\text{A} < \text{B} < \text{C}$ 20. (1)D (2)钢罐生锈消耗了罐内的氧气,检修工人因缺氧而晕倒 (2)把一支燃着的蜡烛放入罐中,若蜡烛不能正常燃烧甚至熄灭,则可证明罐内缺氧 21. A; a; $\text{Al} > \text{Ti} > \text{Cu}$; 不能; 铝比铜活泼,铝与硫酸铜溶液发生置换反应,损坏铝制容器 22. (1)锌比铜活泼,锌比汞活泼;将铜丝插入 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中 (2)两;将铜丝分别插入 ZnSO_4 溶液和 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中 23. (1)A 比 B 活泼(或 A 的金属活动性比 B 的强) (2)A 生成的氢气比 B 的多 (3)A 的相对原子质量比 B 的小 24. (1)用磁铁吸引(铁粉) (2)① $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 或 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ②溶液中不再产生气泡 ③过滤;漏斗、滤纸、玻璃棒;银(Ag) ④不能;实验前未称量样品的质量 25. (1) m_1 (2) m_2 (3) $\frac{m_1 + m_2}{2}$ 26. 221 mg 27. 3.4% 28. Fe:1.4 g; Cu:1.6 g 29. 20% 30. (1)1:5 (2)65%

第九单元

课题 1

1. A 2. B 3. B 4. A 5. D 6. 分子;离子;溶解;溶解;溶液 7.

		食盐水		
	$\text{Ca}(\text{OH})_2$		I_2	HCl
	H_2O		$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	H_2O

8. 溶解;溶液;乳化;乳浊液 9. 大于;降低 10. (1)酒精 (2)①④ 11. 硝酸铵溶于水时,扩散过程吸收的热量大于水合过程放出的热量,溶液温度快速降低到 0°C 以下,故可起应急制冷作用 12. 提示:根据密度的不同,用比重法测定;根据凝固点的不同进行测定;根据导电性不同进行测定;根据沸点不同,用温度计测定;根据蒸干液体后有无残余固体测定

课题 2

1. B 2. D 3. C 4. C 5. D 6. 60;100;110;210 7. 压强;温度;减小;降低 8. (1)=(2)A (3) $t_2^\circ\text{C}$ 时, A 物质的溶解度为 $s\text{ g}$ 9. 饱和;110 10. 观察到有固体硝酸钾析出,因为降低温度,硝酸钾的溶解度减小;塑料浸入液面部分增加,因随着 KNO_3 的析出,溶液密度减小 11. (1)温度降低,碳酸钠晶体溶解度减小 (2)温度升高,气体溶解度减小 (3)温度变化对食盐的溶解度影响不大

活动与探究

②③④⑥

课题 3

1. C 2. A 3. B 4. A 5. (1)C (2)C 6. 搅拌;加快离子的扩散速度;加热;加快离子的扩散速度 7. (1)①左;不变;偏大;砝码质量减去游码质量 ②垫纸;烧杯 (2)①体积 ②稍大或相等 ③胶头滴管;放平;与液面平视 (3)①4;196;245 ②碘 ③250;玻璃棒 ④试剂瓶 8. 蒸发;AE

单元训练

1. B 2. D 3. D 4. C 5. C 6. A 7. C 8. A 9. C 10. C 11. C 12. B 13. (1)溶剂的性质;溶质的性质;温度 (2)衣服上的油渍用水很难洗去,用汽油却很容易洗去. 14. A;B 15. B;A;C 16. (1) $a\text{ g}$;相等 (2)蒸发溶剂 (3)A 17. (1) $10\sim 20^\circ\text{C}$ (2)185.5 g (3)52.4% 18. (1)固体物质溶于水,所得溶液沸点比纯水高,凝固点比纯水低 (2)撒上食盐时冰雪的凝固点下降,尽管气温在 0°C 以下,冰雪也会融化成水 19. (1)饱和溶液可能是浓溶液,也可能是稀溶液 (2)c;加入 NaCl 固体至不再继续溶解;蒸发溶

剂至刚好有晶体析出 20.1 105.7 mL;3 684.2 mL

第十单元

课题 1

1. C 2. BD 3. D 4. D 5. A 6. AD 7. D 8. B 9. C 10. D 11. (1)醋酸溶液能使紫色石蕊溶液变成红色 (2)醋酸溶液能跟活泼金属起反应,生成盐和氢气(只要能从酸的通性对醋酸的化学性质进行推测均可) 12. $\text{NaCl}; \text{H}_2\text{SO}_4; \text{CO}_2; \text{Ca}(\text{OH})_2$ 13. 黄色; $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$; $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 14. ① $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ② $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ③ $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 15. 水浮在硫酸上面,立即沸腾,硫酸液滴飞溅;甲处液面下降,乙处液面上升;将浓硫酸沿器壁慢慢地注入水中,并不断搅动 16. (1)不能 (2)不能;溶质(或溶质和溶剂);溶质的质量分数不同(或浓度不同);有

活动与探究

方法一:分别取少量稀盐酸、稀硝酸、稀硫酸等酸溶液于 3 支试管中,各滴加紫色石蕊溶液几滴,3 支试管中溶液均变红,由于 3 种酸溶液中均含有 H^+ ,由此证明可能是 H^+ 使石蕊变红

方法二:用 2 支试管分别取少量蒸馏水和 NaCl 溶液,向各试管中滴加几滴石蕊溶液,均不变色,说明 H_2O 分子、 Cl^- 离子均不能使石蕊变红,故可能是盐酸中的 H^+ 离子使石蕊变红

方法三:取少量稀盐酸于试管中,滴加紫色石蕊溶液,溶液变红.逐滴加入 NaOH 溶液,试管中的溶液由红色变成紫色,最后变成蓝色。在反应后的溶液中 H_2O 分子、 Cl^- 离子仍然存在,而 H^+ 离子全部生成 H_2O 分子,说明 H_2O 分子和 Cl^- 离子都不能使石蕊变红,可能是 H^+ 离子使石蕊变红

课题 2

1. D 2. B 3. A 4. BC 5. A 6. D 7. B 8. C 9. B 10. D 11. 无色酚酞;7; $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;中和 12. (1) Na^+ 离子和 Cl^- 离子; H^+ 离子和 OH^- 离子; H_2O 分子 (2) H^+ 离子; OH^- 离子; H_2O 分子 13. $\text{HCl}; \text{NaOH}; \text{Fe}(\text{OH})_2; \text{Fe}(\text{OH})_3; \text{NaCl}; \text{FeCl}_2; \text{FeCl}_3; \text{Na}; \text{Fe}; \text{H}_2; \text{O}_2; \text{Cl}_2; \text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$; $3\text{HCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (或 $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$) 14. (1)增强 (2) $2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{SO}_4$ (3)略 15. 试管(或烧杯等反应容器);盐酸

①取少量样品于试管中,加水,振荡,滴入酚酞溶液	溶液变为红色
②再向试管中滴入盐酸溶液(或另取少量样品,置于烧杯中,滴加盐酸溶液)	有气泡产生

16. (1)0.33 g (2)0.75 g (3)加钙食盐中钙元素的质量分数为 1.0%,含量符合标签要求

活动与探究

(1) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

(2)(说明:该问是开放性的,其他合理答案均可)

		不发热	
CaCO_3 (或碳酸钙)	取小纸袋中少量固体于试管中,注入稀盐酸(或可用图示表示)	有气泡产生	固体中有 CaCO_3
或 CaCO_3 (或碳酸钙)	取小纸袋中少量固体于试管中,注入稀盐酸,并把产生的气体通入澄清的石灰水中(或可用图示表示)	加稀盐酸时有气泡产生; 石灰水变浑浊	固体中有 CaCO_3

或 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (或氢氧化钙)	取小纸袋中少量固体于试管中, 向试管中加入水,充分溶解后取 上层清液,向清液中加无色酚酞	酚酞试液由无色变红色	固体中有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$
---------------------------------------	--	------------	-------------------------------

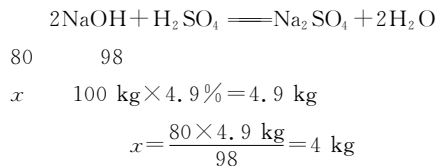
(3)变质后的物质中有多少碳酸钙生成?(或完全变质需多长时间?或此时的固体是否全部变成碳酸钙?) (其他合理答案也行,但提出的问题必须与本题有关)

单元训练

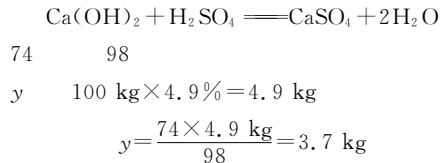
1. A 2. B 3. D 4. C 5. A 6. D 7. A 8. C 9. C 10. A 11. D 12. C 13. D 14. B 15. C
16. (1)苹果汁;红 (2)玉米粥; $3\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$;中和 17. 硫酸亚铁(或 FeSO_4);铜(或 Cu)
18. (1) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$; $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ (2)溶液中无气泡产生 (3)不能;反应前没有对样品进行称量 19. $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$; $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (其他合理答案均可) 20. (1)Fe (2) CO_2 ; HCl 21. 碱; K_2CO_3 22. (1)用集气瓶装满水后在室内将水倒出,盖上玻璃片或用注射器抽取 (2)吸收气体样品中的 CO_2 和 SO_2 ; $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;水沿着导管进入 C 中,水面下降;测量 CO_2 和 SO_2 被吸收后,剩余气体的体积 (3)A;酸雨和温室效应 (4)对废水进行处理后排放或不乱倒废液或控制药品用量等 23. (1)将炉渣用来炼铁 (2) $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (3)选用 pH 试纸,分别测两溶液的 pH, pH 小的为硫酸, pH 大的为碳酸(或分别与 Na_2CO_3 反应,有气泡产生的是硫酸,无现象的是碳酸) (4)枯萎(死亡) (5)将浓硫酸沿着玻璃棒(或器壁)慢慢倒入水中,并用玻璃棒不断搅拌 24. (1)研究氢氧化钠的化学性质 (2)c b a d (3)A, E 或 C, D, B;有气泡产生

实验步骤	实验现象	实验结论
一定量的 NaOH 溶液;塞紧瓶塞(或塞紧瓶塞,把导管一端插入水中)	气球变瘪(或烧杯中的水被吸入导管)	NaOH 溶液能与 CO_2 反应

25. 解:(1)设需要 NaOH 的质量为 x 。则:



(2)设改进后需要 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的质量为 y 。则:



可以节约经费: $4 \text{ kg} \times 24.00 \text{ 元/kg} - 3.7 \text{ kg} \times 6.00 \text{ 元/kg} = 73.8 \text{ 元}$

答:略。

第十一单元

课题 1

1. B 2. C 3. D 4. C 5. C 6. D 7. C 8. D 9. B 10. A 11. (1)① Fe ② CO_2 ; HCl (2)① $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ② $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 12. (1)① CO_2 ② HCl ③ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ④ CaCO_3 ⑤ CaO (2)① $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ (或碳与氧气、氢气与氧气、氢气与氯气的反应等) ② $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (或碳酸钙高温分解) ③ $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2$

+CO₂↑+H₂O 13. 2NaHCO₃ $\xrightarrow{\Delta}$ Na₂CO₃+H₂O+CO₂↑ 隔绝空气;不能燃烧也不支持燃烧;密度比空气大 14. 六;4 15. (1) ① Na₂CO₃+2HCl=2NaCl+CO₂↑+H₂O ② Na₂CO₃+Ca(OH)₂=2NaOH+CaCO₃↓ ③ Na₂CO₃+CaCl₂=2NaCl+CaCO₃↓ (2)稀盐酸;澄清石灰水;滴入稀盐酸产生气泡,将产生的气体通入澄清的石灰水中,石灰水变浑浊 (3)不是;仅凭此现象无法证明该固体是 Na₂CO₃ 还是 NaHCO₃ 16. (其他合理答案均可,顺序可以交换)

	碳酸盐都能与稀盐酸反应,生成二氧化碳气体	碳酸钾也能与稀盐酸反应,生成二氧化碳气体
(2)氢氧化钠、氢氧化钾溶液都能使无色酚酞溶液变红	碱溶液都能使无色酚酞溶液变红	氢氧化钙溶液也能使无色酚酞溶液变红
(3)氯化钠、氯化钾溶液都能与硝酸银溶液反应,生成不溶于稀硝酸的氯化银沉淀	可溶性的盐酸盐溶液都能与硝酸银溶液反应,生成氯化银沉淀	氯化钡溶液也能与硝酸银溶液反应,生成氯化银沉淀

17. (1)石蕊溶液(或酚酞溶液)、pH 试纸、碳酸钠溶液、氯化钡溶液、二氧化碳等 (2)在两支洁净的试管里分别取少量两种未知溶液,向各试管中滴加几滴紫色石蕊溶液,能使石蕊溶液变红的是稀硫酸,能使石蕊溶液变蓝的是石灰水。(其他合理答案均可)

活动与探究

(1)MgCl₂;CaCl₂ (2)玻璃棒;加快溶解;防止液滴溅出 (3)Na₂CO₃;逐滴滴入稀盐酸,直至不再产生气泡为止;除去过量 Na₂CO₃ (4)A;蒸发所得的 NaCl 中,有一部分是过量的 Na₂CO₃ 溶液与盐酸反应得到的

课题 2

1. B 2. D 3. C 4. C 5. D 6. B 7. B 8. D 9. B 10. 置换反应;化合反应;复分解反应;分解反应 11. (1)K₂O(或 CuO) (2)H₂SO₄(或 H₂SO₃) (3)KOH (4)K₂SO₄(或 K₂SO₃ 或 CuSO₄) 12. (1)Mg+2HCl=MgCl₂+H₂↑ (2)Mg+CuCl₂=MgCl₂+Cu (3)MgO+2HCl=MgCl₂+H₂O (4)MgCO₃+2HCl=MgCl₂+CO₂↑+H₂O (5)Mg(OH)₂+2HCl=MgCl₂+2H₂O (6)MgSO₄+BaCl₂=MgCl₂+BaSO₄↓ 13. (1)②;③;④ (2)① 2H₂O $\xrightarrow{\text{通电}}$ 2H₂↑+O₂↑;② Na₂CO₃+Ca(OH)₂=CaCO₃↓+2NaOH (3)③ (4)① 14. (1)BaCO₃;CO₂ (2)Na₂CO₃;Na₂SO₄;KNO₃;NaCl (3)除去 Na₂CO₃ 15. (1)A;HNO₃;B;Ca(OH)₂;C;Na₂CO₃

(2)

取少量的滤液,加入盐酸	产生气体(或无气体产生)	滤液中含有 C(或不含 C)
或取少量的滤液,加入 Ca(OH) ₂ 或 CaCl ₂ 溶液	产生白色沉淀(或无白色沉淀产生)	滤液中含有 C(或不含有 C)

活动与探究

(1)CaO+H₂O=Ca(OH)₂; Ca(OH)₂+Na₂CO₃=CaCO₃↓+2NaOH

Ca(OH) ₂	取适量的滤液通入二氧化碳(或滴加碳酸钠溶液)	有白色沉淀	溶质含 Ca(OH) ₂
或 Na ₂ CO ₃	取适量的滤液滴加足量的稀盐酸(或硫酸、硝酸)	有气泡产生	溶质含 Na ₂ CO ₃
或无	取适量滤液于两支试管,往一试管中通入二氧化碳,往另一试管滴入稀盐酸	无白色沉淀产生 无气泡产生	无 Ca(OH) ₂ 无 Na ₂ CO ₃

单元训练

1. C 2. D 3. A 4. B 5. B 6. B 7. D 8. C 9. A 10. D 11. C D 12. C 13. D 14. B 15. D

16. ①⑤⑩;⑨;③;⑥⑦;②⑧;④ 17. (1)NaOH (2)AgNO₃ (3)CuSO₄ (4)H₂SO₄ 18. 四;二;三
 19. (1)称量过程中粗盐质量偏小 (2)溶解时粗盐未完全溶解,被当作杂质过滤掉 (3)过滤时操作不当而使食盐损失 (4)蒸发时未搅拌,使固体飞溅而损失等 20. (1)①BaCl₂+Na₂SO₄====BaSO₄↓+2NaCl ②K₂CO₃+2HCl====2KCl+CO₂↑+H₂O ③Ba(OH)₂+2HNO₃====Ba(NO₃)₂+2H₂O (2)CO₃²⁻和H⁺;OH⁻和H⁺ (3)略 21. (1)氮;磷;钾 (2)20 kg;17.9% (3)方法一:分别取少量两种化肥,放在铁片上灼烧,冒烟的是NH₄Cl,无此现象的是K₂SO₄;方法二:分别取少量两种化肥于两支试管中,然后加入蒸馏水溶解配成溶液,向各试管中分别滴加BaCl₂溶液,有白色沉淀产生的是K₂SO₄,无此现象的是NH₄Cl;方法三:分别取少量两种化肥于两支试管中,然后加入熟石灰,加热,有刺激性气味气体产生的是NH₄Cl,无此现象的是K₂SO₄ 22. (1)①A;②不能;二者混合施用会生成氨气,降低肥效 (2)①光合;②甲;CO₂与NaHCO₃不能发生反应,而SO₂与NaHCO₃能发生反应,不但能除去SO₂,而且还能增加CO₂的含量

第十二单元

课题 1

1. C 2. C 3. B 4. D 5. D 6. D 7. C 8. (1)无机盐、水 (2)③、① (3)C₆H₁₂O₆ 9. (1)几百到几千 (2)a. 4;89;3:7:2:1 b. 1 080~1 260 kJ 10. (1)橙汁,因为它消耗的碘水的滴数最多 (2)测定物质②并非多余,因为测定它是确定维生素C含量的标准

课题 2

1. A 2. D 3. B 4. D 5. A 6. (1)钙、锌 (2)钙、铁、锌 (3)锌、碘 (4)铁、锌 7. (1)锌 (2)铁 (3)碘 (4)氟 8. 常量元素:K,Ca,Cl,Mg,Na;微量元素:Fe,F,Se,I,Zn 9. 人体对元素的需求量是一定的,不能缺少,也不能过量 10. 不科学,因为钙盐会和草酸发生反应生成沉淀,减少了钙盐的吸收量 11. (1)0.28 g (2)39.8% (3)2 盒

课题 3

1. B 2. B 3. C 4. A 5. B 6. 有机化合物;21:8 7. 热塑;链状 8. (1)NaCl,Na₂CO₃;CaCO₃,MgCl₂ (2)CH₄;C₂H₅OH;C₆H₁₂O₆;CF₂Cl₂;CH₃COOH;CH₃OH 9. (1)酸 (2)凉拌吃或凉拌时放点食醋 10. 98;13.5 g 11. 涤纶、腈纶、锦纶;三种重要的糖类:葡萄糖、蔗糖、淀粉 12. 利:①成本低,价格便宜;②轻便、耐用 弊:①易燃烧;②易造成白色污染 建议:①回收废弃塑料制品再利用;②寻找塑料制品的替代品

单元训练

1. D 2. A 3. A 4. A 5. B 6. C 7. A 8. A 9. C 10. C 11. C 12. D 13. (1)①⑤⑥⑦⑧ (2)⑥⑦⑧ (3)②⑨ (4)⑤ (5)⑨ 14. (开放试题,答案合理即可)①重金属元素(铜、汞等)是人体不需要的元素 ②氟元素摄入过量会患“甲亢”病 ③通过食用加碘食盐补碘 ④NaNO₂是有毒物质,不能食用 15. 鲜鸡蛋,奶粉;面粉,白砂糖;植物油,奶油;柠檬酸;食盐 16. C₆H₁₂O₆====2C₂H₅OH+2CO₂↑ 17. (1)BaSO₄;AgCl (2)BaSO₄;HCl;BaCl₂ (3)B D 18. (1)3;碳水化合物,蛋白质,维生素;A (2)72 mg;12:10:5 (3)156.36 kJ (4)不可能;600 mL×10 mg/100 mL=60 mg<0.6 g~1.2 g 19. (1)塑料成本低,耐用,防水;塑料易被塑制成不同的形状;塑料一般不导热、不导电,是良好的绝缘体……(2)研发生产可降解塑料;重复使用塑料制品;回收废旧塑料……(3)塑料大都不会腐烂,不能被细菌分解,易造成“白色污染”;塑料由石油产品制成,而石油资源是有限的…… 20. (1)能;H₂的制取成本高;贮存、运输困难 2H₂O====2H₂↑+O₂↑ (2)发热量高;生成物对环境无污染 21. (1)0.28 g (2)2 盒 (3)86% 22. (1)一定含有碳、氢元素 (2)B 方法正确;因甲同学先用NaOH溶液吸收CO₂,就不能准确测定水的质量,也就无法计算出氢元素的质量 (3)因氢元素的质量为(201.8 g-200 g)× $\frac{2}{18}$ ×100%=0.2 g;碳元素的质量为(202.2 g-200 g)× $\frac{12}{44}$ ×100%=0.6 g,0.2 g+0.6 g=0.8 g<1.6 g,则有机物中含有氧元素