

## 出版说明

为了更好地满足义务教育教学的需求,根据山东省教育厅《鲁教基函(2009)6号》文件的精神,山东教育出版社组织编写了这套《义务教育教科书(鲁教版)·化学配套练习册》,作为教科书的辅助读物,供六三学制实验区与教科书配套使用。

本书依据《义务教育化学课程标准(2011年版)》和山东教育出版社出版的《义务教育教科书·化学》(九年级)编写而成。本书力求充分体现义务教育课程标准的理念和教科书的编写意图;紧密联系学生的生活和经验,注重基础知识和基本技能的形成,培养学生的创新精神和实践能力,促进学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观诸方面的和谐发展;与教科书内容保持同步,注重对课堂学习的巩固、补充和拓展,内容精练,难度适宜,对教科书的学习有良好的辅助和促进作用。

《义务教育教科书(鲁教版)·化学配套练习册》(九年级)已经山东省中小学教材审定委员会2009年审查通过。本书(九年级下册)由卢巍主编,参加编写的人员有卢巍、丛祥滋、孙志学、姜承彬、齐玉和、朱殿光、刘承国、崔素芳、李洪波、石娟、毕晓琳、马立霞。

欢迎广大师生在使用过程中提出修改意见和建议,以利于本书的不断改进和完善。

山东教育出版社

# 目 录

## 第七单元 常见的酸和碱

|      |              |      |
|------|--------------|------|
| 第一节  | 酸及其性质 .....  | (1)  |
| 第二节  | 碱及其性质 .....  | (8)  |
| 第三节  | 溶液的酸碱性 ..... | (14) |
| 第四节  | 酸碱中和反应 ..... | (20) |
| 单元检测 | .....        | (27) |

## 第八单元 海水中的化学

|      |              |      |
|------|--------------|------|
| 第一节  | 海洋化学资源 ..... | (35) |
| 第二节  | 海水“晒盐” ..... | (39) |
| 第三节  | 海水“制碱” ..... | (47) |
| 单元检测 | .....        | (54) |

## 第九单元 金 属

|      |                |      |
|------|----------------|------|
| 第一节  | 常见的金属材料 .....  | (62) |
| 第二节  | 金属的化学性质 .....  | (70) |
| 第三节  | 钢铁的锈蚀与防护 ..... | (77) |
| 单元检测 | .....          | (83) |

## 第十单元 化学与健康

|      |                 |       |
|------|-----------------|-------|
| 第一节  | 食物中的有机物 .....   | (89)  |
| 第二节  | 化学元素与人体健康 ..... | (98)  |
| 第三节  | 远离有毒物质 .....    | (103) |
| 单元检测 | .....           | (108) |

## 第十一单元 化学与社会发展

|      |               |       |
|------|---------------|-------|
| 第一节  | 化学与能源开发 ..... | (113) |
| 第二节  | 化学与材料研制 ..... | (120) |
| 第三节  | 化学与农业生产 ..... | (126) |
| 第四节  | 化学与环境保护 ..... | (133) |
| 单元检测 | .....         | (138) |

## 第七单元 常见的酸和碱

### 第一节 酸及其性质



#### 学习指导

#### 知识梳理

- 一、组成:从宏观上看,酸中都含有\_\_\_\_\_元素。
- 二、结构:从微观上看,酸的溶液中都含有\_\_\_\_\_离子和酸根离子。
- 三、性质:(一)浓硫酸、浓盐酸的物理性质(比较)

|                      | 浓硫酸 | 浓盐酸 |
|----------------------|-----|-----|
| 颜色                   |     |     |
| 状态                   |     |     |
| 气味                   |     |     |
| 浓度                   |     |     |
| 密度                   |     |     |
| 是否有挥发性               |     |     |
| 与水混合                 |     |     |
| 敞口放在空气中后<br>溶质质量分数变化 |     |     |

#### (二)酸的化学性质

1. 腐蚀性:酸有强烈的腐蚀性,使用时一定要小心,避免沾到皮肤或衣物上,如果不慎将浓硫酸沾到皮肤上,应立即用大量的水冲洗,然后涂上\_\_\_\_\_以防灼伤皮肤。

## 2. 通性及微观实质:

- (1) 能使紫色石蕊试液变红;
- (2) 能与某些金属氧化物反应,生成盐和水;
- (3) 能与某些金属单质反应,生成盐和氢气;
- (4) 能与部分盐反应,生成新的酸和新的盐。

酸溶液中都含有\_\_\_\_\_,因此酸具有\_\_\_\_\_。

四、用途:酸的以上性质,在生活、生产和科学研究中有着广泛的应用。

## 五、如何稀释浓硫酸?

### 释难解疑

#### 1. 烟和雾的区别

烟是固体小颗粒悬浮在空气中的现象;雾是小液滴悬浮在空气中的现象。

#### 2. 盐和食盐

化学上所说的盐是指一类物质,这类物质的特点是由金属离子(或铵根离子等原子团)与酸根离子构成的化合物,而食盐只是盐类物质中的一种,二者属于包含关系。

#### 3. 浓硫酸的稀释

稀释浓硫酸时,为什么不可把水倒入浓硫酸中?这是因为浓硫酸溶于水放出大量的热,足以使水沸腾;并且水的密度小于浓硫酸的密度,水就容易浮在浓硫酸上面,导致硫酸液滴向四周飞溅而造成事故。

#### 4. 酸的组成和结构决定性质。

酸类物质在溶于水时,都能解离出共同的阳离子——氢离子,导致它们具有相似的化学性质,称作酸的通性。由于不同的酸溶于水时解离出的酸根阴离子不同,其性质也存在差异。



## 5. 关于复分解反应

(1) 跟化合反应和分解反应的分类依据相似,复分解反应只是根据反应物和生成物的种类,从宏观和形式上对化学反应进行分类,只是从形式上认识此类化学反应的规律,而不是从反应的微观本质上对化学反应进行分类。

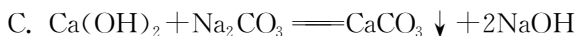
(2) 并非所有两种化合物反应生成另外两种化合物的反应都属于复分解反应。例如,  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$  不属于复分解反应,原因是反应物的两种化合物不是通过互相交换成分的方式生成另外两种化合物的,而  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$  属于复分解反应,但这两个反应的微观本质是相同的。



## 知能训练

## 基础训练

- 不同的酸具有相似化学性质的原因是\_\_\_\_\_。
- 下列物质中属于酸的是( )
  - $\text{Na}_2\text{SO}_4$
  - $\text{NaHSO}_4$
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - $\text{NaOH}$
- 若将浓盐酸、浓硫酸敞口放置于空气中,一段时间后,可以肯定的是( )
  - 溶质质量都减少
  - 溶剂质量都增大
  - 溶液质量都增大
  - 溶质质量分数都减小
- 下列区别稀硫酸与稀盐酸的方法中,正确的是( )
  - 分别加入碳酸钠
  - 分别加入锌粒
  - 分别加入氯化钡溶液
  - 分别加入酚酞试液
- 含有下列各组离子的溶液,其中的溶质都属于酸的是( )
  - $\text{Na}^+$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
  - $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$
  - $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$
  - $\text{K}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$
- 下列反应不属于复分解反应的是( )
  - $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$
  - $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$



7. 下列物质中,不能与盐酸发生反应的是( )

A. 铁锈

B. 铁

C. 碳酸钙

D. 氯化钡溶液

8. 某同学用盐酸除去铁钉表面的铁锈,其反应的化学方程式为

\_\_\_\_\_。在做实验的过程中,发现有气泡产生,产生这一现象的原因(用化学方程式表示)为\_\_\_\_\_。

他向同学介绍说:“根据用盐酸除去铁锈有气泡的现象,我们在用稀盐酸除去铝锅内的水垢(主要成分为  $\text{CaCO}_3$ )时,必须注意\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。其中的原因(用化学方程式表示)为\_\_\_\_\_。

9. 现有等体积的失去标签的两瓶溶液,已知是浓硫酸和浓盐酸,你能用尽可能多的方法将它们区别开来吗?

10. 右图是某碳酸饮料标签中的部分内容。

(1) 小虎同学取适量该饮料于试管中,稍稍加热后产生大量气泡,发生反应的化学方程式为

\_\_\_\_\_。

**碳酸饮料**

配料:碳酸水、白砂糖、柠檬酸、香料等

(2) 将该饮料充分煮沸后滴入石蕊试液,溶液呈红色。使石蕊变红的物质是\_\_\_\_\_,原因是\_\_\_\_\_。

11. 整理书写本节学过的化学变化,用化学方程式表示。

### 能力提高

12. 为了探究影响锌与盐酸反应剧烈程度的因素,某学习小组设计了下列实验:

| 实验①                                                                                                                | 实验②                                                                                                                 | 实验③                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>0.5 g 锌</p>  <p>5 mL 5% 盐酸</p> | <p>0.5 g 锌</p>  <p>5 mL 10% 盐酸</p> | <p>0.5 g 锌</p>  <p>50℃<br/>水浴<br/>5 mL 5% 盐酸</p> |

回答下列问题:

- (1) 实验①和②有何不同? ①、②对比计划研究什么?
- (2) 实验①和③有何不同? ①、③对比计划研究什么?
- (3) 实验②和③能否形成对比? 为什么?

13. 已知氢溴酸(HBr)的化学性质与盐酸相似,试写出下列反应的化学方程式:

(1) 盐酸与碳酸钙: \_\_\_\_\_ ;

氢溴酸与碳酸钙: \_\_\_\_\_ 。

(2) 镁条与盐酸: \_\_\_\_\_ ;

镁条与氢溴酸: \_\_\_\_\_ 。

(3) 铁锈与盐酸: \_\_\_\_\_ ;

铁锈与氢溴酸: \_\_\_\_\_ 。

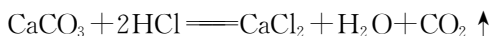
14. 归纳本节酸的性质与用途。



### 胃酸反应保健康

人体内胃酸的主要成分是盐酸,质量分数大约是 0.45%~0.6%,盐酸在胃液中起着重要的作用,它使胃蛋白酶活性增强,使蛋白质变性易于分解,还能杀死随食物进入胃内的各种细菌。同时,盐酸在胃里还会发生一些有益的化学反应。

钙是人体不可缺少的元素之一,许多食品中常加钙,加钙食品的主要原料之一是鸡蛋壳,其主要成分是碳酸钙,利用它能与胃液中的盐酸反应,生成可被人体吸收的  $\text{Ca}^{2+}$ ,即:



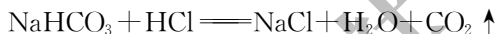
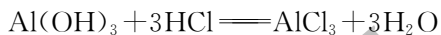
铁也是人体不可缺少而且十分重要的一种元素, $\text{Fe}^{3+}$  是血液中的

重要组成成分。生活中人们常用铁锅烧饭炒菜,可以带进一些微量的铁,随食物进入胃中,与胃酸反应生成能被人体吸收的  $\text{Fe}^{2+}$ , 反应方程式:



$\text{Fe}^{2+}$  在体内生化酶的作用下,氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ , 它进入到血细胞中去,可防治缺铁性贫血。

当人体胃酸过多时,可服一些含有氢氧化铝或碳酸氢钠(小苏打)的药物,因为它们都能与胃酸反应:



## 第二节 碱及其性质



### 学习指导

#### 知识梳理

一、组成:从宏观上看,碱中都含有\_\_\_\_\_元素。

二、结构:从微观上看,碱的溶液中都含有\_\_\_\_\_离子和金属离子(或铵根离子)。

#### 三、性质

##### (一) 氢氧化钠、氢氧化钙的物理性质

|           | 氢氧化钠 | 氢氧化钙 |
|-----------|------|------|
| 颜色        |      |      |
| 状态        |      |      |
| 气味        |      |      |
| 在水中的溶解情况  |      |      |
| 暴露在空气中的变化 |      |      |
| 俗名        |      |      |

##### (二) 碱的化学性质

1. 腐蚀性:碱有一定的腐蚀性,在使用时必须十分小心!防止眼睛、皮肤、衣服等被腐蚀。如果不慎沾在皮肤上,要立即用大量的水冲洗,然后再涂上\_\_\_\_\_。

##### 2. 通性及微观实质

- (1) 能使紫色石蕊试液变蓝,使无色酚酞试液变红;
- (2) 能与某些非金属氧化物反应,生成盐和水;
- (3) 能与某些盐反应生成另一种盐和另一种碱。

碱溶液中都含\_\_\_\_\_,因此碱具有\_\_\_\_\_。

四、用途:碱的以上性质,在生活、生产和科学研究中有着广泛的应用。

## 释难解疑

1. 物质的组成和结构决定其性质。碱溶液中都含有氢氧根离子,正是氢氧根离子的存在导致碱具有相似的化学性质,称作碱的通性。由于不同的碱溶于水时解离出的阳离子不同,其性质也存在差异。

2. 书写碱和非金属氧化物反应的化学方程式时,与碱反应的氧化物一般是形成对应的酸根离子,然后与碱中的金属离子结合成新的化合物。例如  $\text{CO}_2$  可以形成  $\text{CO}_3^{2-}$  (碳酸根离子),  $\text{SO}_2$  可以形成  $\text{SO}_3^{2-}$  (亚硫酸根离子),  $\text{SO}_3$  可以形成  $\text{SO}_4^{2-}$  (硫酸根离子),  $\text{SiO}_2$  可以形成  $\text{SiO}_3^{2-}$  (硅酸根离子)等。

3. 怎样设计实验证明二氧化碳能否和氢氧化钠溶液反应?

证明反应的发生可以有两种思路:证明反应物的消失;证明有新物质存在。



## 知能训练

## 基础训练

1. 下列有关氢氧化钠性质的说法错误的是( )

- A. 氢氧化钠有腐蚀性
- B. 氢氧化钠溶液有吸水性
- C. 固体氢氧化钠要在小烧杯里称量
- D. 固体氢氧化钠能吸收水蒸气而潮解

2. 下列有关物质的名称、俗名、化学式中,三者指的是同一物质的是( )

- A. 氧化钙、消石灰、 $\text{CaO}$
- B. 氯化氢、盐酸、 $\text{HCl}$
- C. 碳酸钙、熟石灰、 $\text{CaCO}_3$
- D. 氢氧化钠、烧碱、 $\text{NaOH}$

3. 氢氧化钠可作干燥剂,但不能干燥的气体是( )

- A.  $\text{H}_2$
- B.  $\text{CO}$
- C.  $\text{O}_2$
- D.  $\text{CO}_2$

4. 下列说法正确的是( )

- A. 完成“探究碱的性质”实验之后,可以将废液直接倒入下水道
- B. 在滴有石蕊试液的水中通入  $\text{CO}_2$  后溶液变红,说明  $\text{CO}_2$  气体

能使石蕊试液变红色

- C. 铁桶能用来盛氢氧化钠溶液,也能用来盛放稀盐酸  
D. 熟石灰涂在墙体表面后变硬,原因是熟石灰与  $\text{CO}_2$  反应生成了坚硬的碳酸钙

5. 含有下列各组离子的溶液,其中的溶质都属于碱的是( )

- A.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$                       B.  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{Na}^+$   
C.  $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$                   D.  $\text{K}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$

6. 下列有关氢氧化钠和氢氧化钙的说法中,正确的是( )

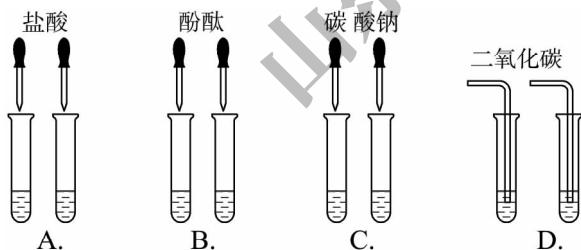
- A. 物理性质完全相同  
B. 都常用于改良酸性土壤  
C. 它们的溶液可用稀盐酸区分  
D. 它们的溶液都能使无色酚酞溶液变红

7. 长期盛放石灰水的试剂瓶内壁常附着一层白色物质,请写出形成这种白色物质的化学方程式:\_\_\_\_\_。  
这层白色物质直接用水不容易清洗干净,我们可以先加入少量\_\_\_\_\_,然后用水冲洗即可洗净。

8. 今年化学实验操作考试中,有一题目是鉴别澄清石灰水和氢氧化钠溶液。请你参与探究:

【提出问题】如何鉴别这两种无色溶液?

【实验方案】小琪等几位同学进行了如下图所示的实验。



请你回答下列问题:

- (1) C 组实验中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_;  
(2) 其中不能达到实验目的是\_\_\_\_\_ (填字母序号);  
(3) D 组实验中变浑浊的原溶液是\_\_\_\_\_。



9. 整理书写本节学过的化学变化,用学方程式表示。

### 能力提高

10. 氢氧化钠溶液中含有的微粒有\_\_\_\_\_,学习了氢氧化钠的性质之后,我们知道它能使无色酚酞试液变红色。某学习小组想进一步探究氢氧化钠溶液中是哪一种粒子使无色酚酞试液变红色。请你帮助他们完成以下内容。

【提出猜想】\_\_\_\_\_

【实验验证】\_\_\_\_\_

| 实验操作 | 实验现象 | 结论 |
|------|------|----|
|      |      |    |

11. 小强在做完实验后,忘记盖上氢氧化钠溶液的瓶塞,一周后才发现。他想用实验方法检测此氢氧化钠溶液是否已变质,请你帮助他分别选用两种不同类别的物质完成下面的实验方案设计,并填写实验报告。

|     | 实验步骤 | 实验现象 | 有关的化学方程式 |
|-----|------|------|----------|
| 方案一 |      |      |          |
| 方案二 |      |      |          |



## 拓展阅读

## 石灰家族

石灰是人们生活中常见的物质。石灰家族里还有名叫生石灰、熟石灰、石灰水、石灰乳、碱石灰等兄弟姐妹,还有他们的妈妈,妈妈叫石灰石。刚学化学的同学们,可能对于他们各自的面貌还弄不清,我来介绍一下:

石灰石,生在深山里,是一种青色的石头。石灰石的山,一般风景较优美,如桂林多石灰石,那里绿水青山,有许多大溶洞,溶洞里形成了许多石笋、钟乳石。石灰石比较坚硬,铁路的路基常用石灰石来修筑。石灰石的主要化学成分是碳酸钙( $\text{CaCO}_3$ ),它又是水泥和其他工业的原料。与石灰石成分相同的是它的妹妹,名叫大理石,它长得非常漂亮,如果用它烧石灰,太可惜了!它是高级建筑物的装饰材料。石灰石通过锻烧后变成生石灰。

生石灰的成分是氧化钙( $\text{CaO}$ ),白色块状物,它的吸水性很强,常用作干燥剂。它与水反应变成熟石灰。

熟石灰的成分是  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,白色粉状物,具有强烈腐蚀性,因此又名苛性钙,主要用作建筑材料,室内墙壁、砌砖的浆料缺它不行。化工方面用它制漂白粉。因为它是生石灰加水消化而成的,因此又名消石灰。

石灰乳是浑浊的石灰水,又称氢氧化钙乳浊液,它是固体和液体的混合物。常用来涂刷旧墙壁、配制波尔多液(与硫酸铜配合)和石硫合剂(与硫黄配合)用作农药杀虫。

石灰水是氢氧化钙的饱和水溶液,常见的石灰乳澄清后上层的清水就是石灰水,它碱性很强,家庭里用它来作米豆腐。

## 鲜蛋何以成皮蛋

你可知道鲜蛋是如何变成皮蛋的?蛋清里为什么常有朵朵“松花”?蛋清、蛋黄又因何呈现如此非同一般的颜色?简单地说,原因是

腌制过程中发生的一系列化学反应,而涂在蛋壳外面的灰料的化学成分则是这些化学反应得以发生的原因。

腌制皮蛋灰料的化学配方有多种,但主要原料一般都包括生石灰( $\text{CaO}$ )、纯碱( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )以及草木灰。当用水调制灰料时,其中的生石灰首先与水作用生成熟石灰 $[\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2]$ ,然后熟石灰又分别与纯碱及草木灰中的主要成分碳酸钾发生复分解反应,生成氢氧化钠和氢氧化钾 $[\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{KOH}]$ 。氢氧化钠和氢氧化钾均为强碱,当它们经蛋壳渗入鲜蛋后便与其中的蛋白质作用,致使蛋白质分解、凝固并放出少量的硫化氢( $\text{H}_2\text{S}$ )气体。同时,渗入的碱还会与由蛋白质分解出的氨基酸进一步发生中和反应,生成的盐的晶体沉积在凝胶状的皮蛋蛋清中,便出现了朵朵白色的“松花”。而  $\text{H}_2\text{S}$  气体则与蛋清和蛋黄中的矿物质作用生成各种硫化物,于是蛋清、蛋黄的颜色则发生改变,蛋清呈现特殊的茶褐色、蛋黄则呈现黑绿色。至于皮蛋久放不坏是因为腌制过程中碱性物质又杀灭了鲜蛋中有可能引起蛋白质腐败的细菌。

## 第三节 溶液的酸碱性



### 学习指导

#### 知识梳理

##### 一、溶液的酸碱性及检验方法

1. 溶液显酸性的根本原因是\_\_\_\_\_；  
溶液显碱性的根本原因是\_\_\_\_\_。

2. 利用\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等酸碱指示剂能够检验溶液的酸碱性。  
常见指示剂变色情况如下：

|    | 酸性溶液 | 碱性溶液 | 中性溶液 |
|----|------|------|------|
| 石蕊 |      |      |      |
| 酚酞 |      |      |      |

##### 二、溶液酸碱性的强弱及检验方法

1. 溶液的酸碱性强弱用\_\_\_\_\_表示,用\_\_\_\_\_可以测定溶液酸碱性强弱。

2. 溶液的酸碱性强弱与  $H^+$  和  $OH^-$  的关系是\_\_\_\_\_。

3. pH 与溶液酸性之间的关系是\_\_\_\_\_。

4. pH 试纸测定溶液的 pH 的方法为\_\_\_\_\_。

##### 三、酸碱性对生命活动的意义

1. 物质的酸碱性和人类的生命活动至关重要。

人的体液的 pH 必须维持在一定的范围内,如果 pH 超出正常范围,就会导致人体生理机能失调或产生疾病。

2. 土壤的酸碱性强弱对植物生长具有非常重要的意义。

大多数植物适宜在接近中性的土壤中生长,土壤的酸性太强( $\text{pH} < 4$ )或碱性太强( $\text{pH} > 8$ ),作物就不能正常生长。

### 释难解疑

#### 1. 溶液的酸碱性

溶液中如果含有大量的氢离子会导致溶液显酸性,如果含大量氢氧根离子会导致溶液显碱性。酸的溶液显酸性,例如:稀盐酸,稀硫酸,醋酸溶液;碱的溶液显碱性,例如:氢氧化钠溶液,石灰水;盐的溶液有的显中性,有的显酸性,例如硫酸铜溶液,还有的显碱性,例如碳酸钠溶液。所以显酸性的溶液不一定是酸的溶液,显碱性的溶液也不一定是碱的溶液。

#### 2. 定性研究与定量研究

溶液的酸碱性是对溶液性质的一种定性描述,溶液酸碱性的强弱程度( $\text{pH}$ )则是对溶液酸碱性的定量表示。定性研究着重事物质的方面,定量研究着重事物量的方面,定性研究是定量研究的基础,定量研究是为了更准确地定性。定量研究主要以数据、图形等来表达,定性研究结论多以文字描述为主。定量研究主要运用经验测量、统计分析和建立模型等方法,定性研究则主要运用逻辑推理、历史比较等方法。



### 知能训练

#### 基础训练

1. 向一无色溶液中滴加紫色石蕊试液,溶液呈蓝色。下列结论正确的是( )

- A. 该溶液显中性
- B. 该溶液是一种酸溶液
- C. 该溶液能使无色酚酞试液变红色
- D. 该溶液的  $\text{pH}$  小于 7

2. 苯甲酸可用作食品防腐剂,其酸性比醋酸强。下列推测不合理的是( )

- A. 苯甲酸溶液不能使无色酚酞试液变色  
 B. 苯甲酸溶液的 pH 大于 7  
 C. 苯甲酸溶液的 pH 小于 7  
 D. 苯甲酸溶液能使紫色石蕊试液变红
3. 下列说法正确的是( )  
 A. 石蕊试液与酸作用显红色是物理变化  
 B. 碳酸饮料的  $\text{pH} < 7$ , 晃动后打开瓶盖, pH 将变大  
 C. 想确定喇叭花是否可作酸碱指示剂, 可选食醋和酸奶进行实验  
 D. 向滴有石蕊的氢氧化钠溶液中加入盐酸, 若溶液变色, 则说明一定恰好完全反应
4. 向一无色溶液中滴入数滴无色酚酞试液, 溶液变红, 说明该溶液一定是( )  
 A. 酸性溶液  
 B. 酸的水溶液  
 C. 碱性溶液  
 D. 碱的水溶液
5. 将下列不同 pH 的各组溶液混合, 得到溶液的 pH 可能为 7 的是( )  
 A.  $\text{pH}=3$   $\text{pH}=4$   
 B.  $\text{pH}=11$   $\text{pH}=7$   
 C.  $\text{pH}=6$   $\text{pH}=8$   
 D.  $\text{pH}=8$   $\text{pH}=10$
6. 请填写下列物质的酸碱性、pH 以及 pH 的变化情况。  
 (1) 一瓶食盐水, 溶液呈\_\_\_\_\_性, pH \_\_\_\_\_ 7, 敞口放置一段时间后 pH \_\_\_\_\_;  
 (2) 一瓶蒸馏水, 呈\_\_\_\_\_性, pH \_\_\_\_\_ 7, 通入二氧化碳后 pH \_\_\_\_\_;  
 (3) 一瓶石灰水, 溶液呈\_\_\_\_\_性, pH \_\_\_\_\_ 7, 敞口放置一段时间后 pH \_\_\_\_\_;  
 (4) 一瓶醋酸, 溶液呈\_\_\_\_\_性, pH \_\_\_\_\_ 7, 加水稀释后 pH \_\_\_\_\_;  
 (5) 一瓶稀盐酸, 溶液呈\_\_\_\_\_性, pH \_\_\_\_\_ 7, 敞口放置一段时间后 pH \_\_\_\_\_。

7. 食醋的溶质是醋酸,其溶质的质量分数越大酸性越强。

(1) 在常温下,3%的食醋的 pH \_\_\_\_\_ (填“>”、“<”或“=”) 4%的食醋的 pH,请从微观角度解释其原因:\_\_\_\_\_。

(2) 有一瓶食醋的 pH 为 3,若要使该食醋的 pH 升高而又不改变其中的溶质,可以采用的方法有\_\_\_\_\_。

8. 用 pH 试纸测定溶液的 pH 时,正确的操作是\_\_\_\_\_。

### 能力提高

9. 甲、乙两同学想了解碳酸钠溶液的酸碱性。他们做了以下研究:

|     | 实验操作                                                             | 检测结果 |
|-----|------------------------------------------------------------------|------|
| 甲同学 | 取 pH 试纸放在_____上;<br>用_____蘸取碳酸钠溶液沾在 pH 试纸上;<br>将试纸显示的颜色与标准比色卡比较。 | pH>7 |
| 乙同学 | 将 pH 试纸直接浸入碳酸钠溶液中,将试纸显示的颜色与标准比色卡比较。                              | pH>7 |

(1) 请帮甲同学将实验操作补充完整。

(2) 根据两位同学的实验可得出碳酸钠溶液酸碱性的结论:\_\_\_\_\_。

(3) \_\_\_\_\_同学操作不规范,原因是\_\_\_\_\_。

(4) 如果实验室没有 pH 试纸,又要一次测定未知溶液的酸碱性,可选用\_\_\_\_\_试液来进行实验,该试剂从\_\_\_\_\_色变成\_\_\_\_\_色,能确定其酸碱性。

(5) 若是丙同学将 pH 试纸湿润后再来测碳酸钠溶液的 pH,测定结果将\_\_\_\_\_ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

10. 小明打扫卫生时发现地砖上的铁锈(主要成分为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 用水很难清洗,决定运用所学化学知识解决这一难题,他采取了以下措施:

① 通过测定 pH, 寻找除锈剂, 结果如下:

| 物品 | 食用醋 | 洗洁精 | 油污净 | 洁厕灵 |
|----|-----|-----|-----|-----|
| pH | 3   | 10  | 13  | 1   |

② 将少量洁厕灵倒在锈斑上, 进行擦拭冲洗, 铁锈很快被清除。

③ 查阅资料得知“洁厕灵”主要成分是一些酸和多种其他物质组成的混合物。

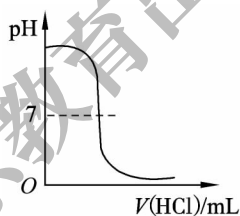
根据上述材料, 回答问题:

(1) 铁锈在水中的溶解性为 \_\_\_\_\_ (填“易溶”、“可溶”或“难溶”)。

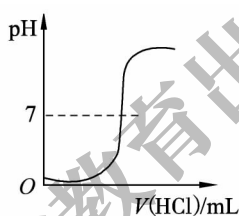
(2) 上述物品中, 酸性最强的是 \_\_\_\_\_。

(3) 如果洁厕灵中某酸的化学式为 HR, 该酸与铁锈反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

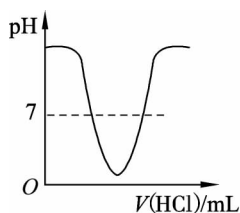
11. 向一定体积的 NaOH 稀溶液中逐滴加稀盐酸, 溶液 pH 变化的曲线合理的是( )



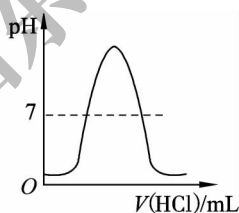
A.



B.



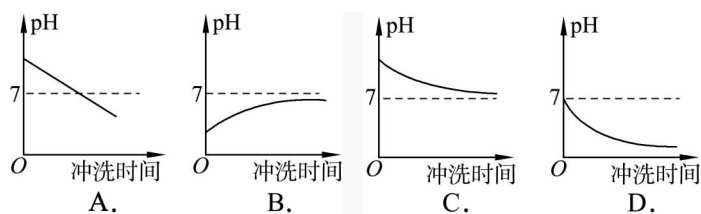
C.



D.

12. 滨州某地土壤显碱性, 当地人们常以水冲洗排碱改良土壤。下列是某同学绘制的冲洗时间与土壤 pH 的变化关系图, 你认为其中正确的是( )





13. 思考并总结酸溶液、酸性溶液与 pH 的关系。

## 第四节 酸碱中和反应



### 学习指导

#### 知识梳理

中和反应 { 特点: \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 生成 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 的反应。  
 实质: \_\_\_\_\_。  
 意义: (1) 应用于医药卫生。  
 (2) 改变土壤的酸碱性。  
 (3) 处理工业污水。  
 (4) 科学实验中调节溶液的酸碱性。

#### 释难解疑

##### 1. 怎样正确理解中和反应?

中和反应是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 作用生成 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 的反应,中和反应仅指酸和碱的反应。但“生成盐和水的反应是中和反应”的说法是错误的。有些反应也生成水,如  $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ,却不是酸和碱的反应,因此不是中和反应。中和反应的实质是酸溶液中的 \_\_\_\_\_ 和碱溶液中的 \_\_\_\_\_ 结合生成 \_\_\_\_\_ 的过程。

##### 2. 中和反应与 pH 有什么关系?

向酸溶液中加入碱溶液时,酸中的  $\text{H}^+$  与碱中的  $\text{OH}^-$  反应生成水,  $\text{H}^+$  数目 \_\_\_\_\_ pH \_\_\_\_\_。当恰好完全反应时,溶液为 \_\_\_\_\_ 性, pH \_\_\_\_\_; 加入碱过量时, pH \_\_\_\_\_ 7; 加入碱不足时, pH \_\_\_\_\_ 7。向碱溶液中加入酸溶液时, pH \_\_\_\_\_。恰好完全反应时, pH \_\_\_\_\_ 7; 加入酸溶液过量时, pH \_\_\_\_\_ 7; 加入酸溶液不足时, pH \_\_\_\_\_ 7。

##### 3. 推断物质间是否发生化学反应不能仅仅根据有无反应现象。

有些化学反应过程中没有明显的现象,此时要推断是否发生化学反应,需通过一些间接的方法。如推断酸和碱之间是否发生反应,可以利用酸碱指示剂或测定溶液的 pH,根据溶液酸碱性的变化来推断是否发生了化学反应。

另外,化学反应中常常伴随着能量的变化,如有些反应放出热量,有些反应吸收热量。通常酸碱中和反应过程是放热的,溶液的温度会随着反应的进行而升高。

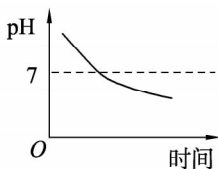
但应注意有些变化虽然有明显的现象但并没有发生化学变化,如电灯通电后发光放热,却并不是化学变化。



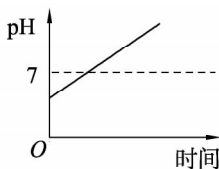
### 知能训练

#### 基础训练

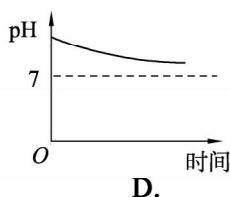
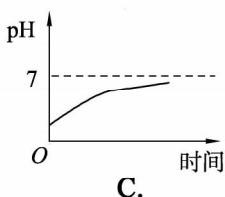
- 下列事例中的化学原理不属于中和反应的是( )
  - 土壤酸化后加入熟石灰改良
  - 胃酸分泌过多的病人遵医嘱服用含有氢氧化铝的药物
  - 蚊虫叮咬人的皮肤时会分泌出蚁酸,如果涂含碱性物质的药水就可减轻痛痒
  - 金属表面锈蚀后,可用稀盐酸进行清洗
- 制作松花蛋常用到熟石灰和纯碱等原料,因此松花蛋常有涩味,为了减轻涩味,食用时适宜添加的调味品是( )
  - 酱油
  - 香油
  - 食盐
  - 食醋
- 消化药片的有效成分是氢氧化镁,能减缓因胃酸过多引起的胃痛。氢氧化镁与胃酸作用的过程中,胃液的 pH 变化情况为( )



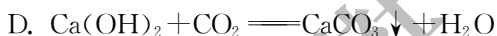
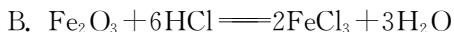
A.



B.



4. 下列反应中属于中和反应的是( )



5. 判断下列关于中和反应的说法是否正确,并说明原因。

(1) 一定没有沉淀生成\_\_\_\_\_;

(2) 一定有氧化物生成\_\_\_\_\_;

(3) 一定是放热反应\_\_\_\_\_;

(4) 一定是复分解反应\_\_\_\_\_。

6. 写出下列化学变化的化学方程式及其现象,并判断哪组反应要借助酸碱指示剂才能判断出反应反生。

(1) 锌与稀盐酸

(2) 烧碱与稀硫酸

(3) 氧化铁与稀盐酸

(4) 硫酸铜溶液与氢氧化钠溶液

反思:什么样的化学变化无须借助指示剂就能判断反应发生?

7. 小明同学在“六一”儿童节上为小朋友表演了精彩的化学魔术。他在一张白纸上用“清水”写上“祝小朋友节日快乐”字样,结果白纸上出现了红色的字迹,他再将另一种“清水”喷在白纸上,红色的字迹又消失了。魔术的奥秘是:原来白纸上可能含有\_\_\_\_\_ ;写字的“清水”可能是\_\_\_\_\_ 溶液;后来喷的“清水”可能是\_\_\_\_\_ 溶液。

8. (1) 小华同学用 pH 试纸按正确操作测定洗发剂和护发剂的 pH。测得洗发剂的 pH 略大于 7,则洗发剂显\_\_\_\_\_ 性;测得护发剂的 pH 略小于 7,则护发剂显\_\_\_\_\_ 性。

(2) 已知弱酸性有益于头发的健康。则洗发时,应该先用\_\_\_\_\_ 剂,再用\_\_\_\_\_ 剂。

9. 化学是研究物质的,而物质是由肉眼看不到的分子、原子和离子等微观粒子构成的,让我们从五彩缤纷的宏观世界步入神奇的微观世界。右下图是两种溶液恰好完全反应的微观示意图。

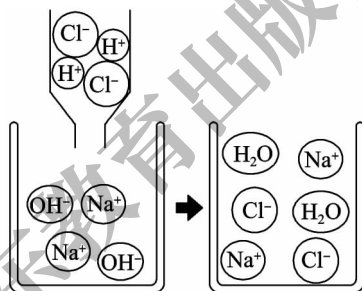
(1) 请写出此反应的化学方程式:

\_\_\_\_\_。

(2) 该反应的基本类型是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ,也属于\_\_\_\_\_ 反应。

(3) 反应前后不变的微粒有\_\_\_\_\_ ,氢氧化钠溶液显碱性的原因是因为该溶液中含有\_\_\_\_\_ (填离子符号)。



(4) 从微观的角度分析该反应能发生的实质是\_\_\_\_\_。

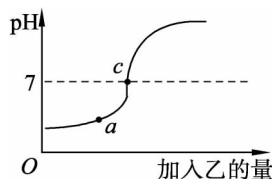
### 能力提高

10. 已知甲、乙分别是盐酸和氢氧化钠溶液中的一种,下图为向甲中加入乙时溶液 pH 的变化曲线,请你写出由图中所获取的信息:

(1) 甲是\_\_\_\_\_ ,乙是\_\_\_\_\_。

(2) c 点表示\_\_\_\_\_。

(3) a 点表示\_\_\_\_\_ ,此时溶液中溶质有\_\_\_\_\_。



11. 在检验氢氧化钠溶液与稀硫酸能否发生反应的实验中,小宇同学发现向氢氧化钠溶液中滴加几滴酚酞试液,溶液变红色,当向该溶液中连续滴加稀硫酸时,溶液红色又褪去。

(1) 根据上述实验现象,可推断氢氧化钠溶液与稀硫酸\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)发生化学反应,理由是\_\_\_\_\_。

(2) 针对上述实验,你还想探究的问题是\_\_\_\_\_, 你的计划? \_\_\_\_\_。

12. 向盛有 10 mL 稀盐酸(滴有少量紫色石蕊试液)的烧杯中加入氢氧化钠溶液,用 pH 计测定溶液的 pH,所得数据如下:

|                  |     |     |     |     |     |     |      |      |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 加入 NaOH 溶液的体积/mL | 0   | 2   | 4   | 6   | 8   | 10  | 12   | 14   |
| 烧杯中溶液的 pH        | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 2.0 | 7.0 | 11.0 | 12.2 |

(1) 当加入氢氧化钠溶液的体积为\_\_\_\_\_ mL 时,稀盐酸和氢氧化钠溶液恰好完全反应。

(2) 当加入氢氧化钠溶液的体积为 12 mL 时,溶液显\_\_\_\_\_色。

(3) 当烧杯中溶液的  $\text{pH}=12.2$  时,溶液中的溶质有\_\_\_\_\_, 离子有\_\_\_\_\_。

13. 完全中和 20 g 氢氧化钠溶液,用去溶质质量分数为 25% 的稀硫酸 16 g,求该氢氧化钠溶液的质量分数。

14. 整理书写本节学过的化学变化,用化学方程式表示。



## 爱丽丝与酸碱试纸

世界化学历史的每一页,都记载着无数的科学家战胜挫折从而获得成功的故事。

17 世纪英国的物理学家和化学家、科学实验的先驱者之一罗伯特·波意耳就是这样一位科学家,他放弃了在伦敦的舒适生活,回到了阔别多年的乡村,隐居起来,并在这里开始了科学研究工作。不久,他与一位医生的女儿爱丽丝认识并产生了感情。

一天,当两人漫步在乡村的一条小道上时,爱丽丝看到一位正在农田里干活的农民把泥土放进嘴里,波意耳解释说,由于泥土中的酸碱性 with 农作物的生长有密切的联系,在一定程度上起选用品种的作用,农田里的人就是用这种方法来判断泥土的酸碱性,以求选用作物。除此,人们别无他法。

听了波意耳的话,爱丽丝回想起父亲诊所里的许多农民和佃户就是因为这样而生病,痛苦地死去。于是她深情地对波意耳说:“亲爱的,为了人类的幸福,请用你的才华来拯救那些农民和佃户吧!”爱丽丝的话显然为波意耳指出了一个奋斗的目标。从此,在自己的实验室里,波意耳开始了勤奋的工作和研究,力图分辨土壤的酸碱性,但都以失败而告终。一年后,爱丽丝由于患肺结核而离开了人间。爱丽丝的不幸,使波意耳痛不欲生,但爱丽丝生前的言语激励着波意耳迎着困难前进。

有一天,一位朋友送给了波意耳一篮象征着他与爱丽丝爱情的美丽的深紫色的紫罗兰,波意耳非常高兴,带了一束紫罗兰来到实验室里。这时,他的助手正把一大瓶浓盐酸倒入烧杯中,为了帮助助手,波意耳随手把紫罗兰插在实验桌上的一个花瓶里。然而,奇迹出现了,浓盐酸大量挥发出来的氯化氢气体使带着露珠的紫罗兰带上了斑斑红色!这个意外的出现为打开爱丽丝的难题开辟了道路。于是波意耳抓住时机,把紫罗兰花摘下分别投到不同的酸碱溶液中,使波意耳惊奇的是在不同的酸碱溶液中紫罗兰始终分别显红色和蓝色!难题有答案

了！波意耳和助手一起再接再厉，用矢车菊、玫瑰花、胭脂虫等动植物制液进行实验，最后找到了一种“单用”试剂——石蕊试液，它能像紫罗兰那样分辨出酸碱来。为了操作上的简便，波意耳把一些吸附性较强的纸放入石蕊试液中泡浸，烘干后制成试纸。这就是我们平常使用的石蕊试纸。

爱情的力量促使了化学史上一种重要指示剂的发现，为化学事业的蓬勃发展写下了光辉的一页。

山东教育出版社

山东教育出版社



## 单元检测

### 一、选择题(每小题只有 1 个选项符合题意)

1. 下列说法正确的是( )

- A. pH 可以表示溶液酸碱性的强弱,但不能表示酸碱度
- B. 碱的溶液一定显碱性,但显碱性的溶液不一定是碱的溶液
- C. 中和反应生成盐和水,生成盐和水的反应都属于中和反应
- D. 中和反应、复分解反应都是化学变化的基本反应类型

2. 下列溶液敞口置于空气中,溶质成分不变但溶质的质量分数减小且溶液质量增加的是( )

- A. 浓硫酸
- B. 浓盐酸
- C. 氢氧化钠
- D. 石灰水

3. 实验室既能用浓硫酸又能用氢氧化钠固体干燥的气体是( )

- A. 氨气
- B. 二氧化碳
- C. 一氧化碳
- D. 氯化氢

4. 要使右图装置中的小气球鼓起来,使用的固体和液体可以是( )

- ① 石灰石和稀盐酸
- ② 镁和稀硫酸
- ③ 固体氢氧化钠和水
- ④ 生石灰和水

A. ①②③④

B. ①②③

C. ①②④

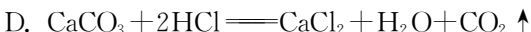
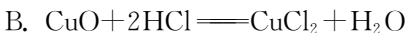
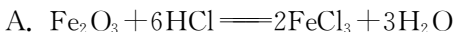
D. ②③④



5. 欲使  $\text{pH}=6$  的溶液变成  $\text{pH}=8$  的溶液,可加入( )

- A.  $\text{pH}=3$  的溶液
- B.  $\text{pH}=8$  的溶液
- C.  $\text{pH}=14$  的溶液
- D.  $\text{pH}=7$  的溶液

6. 下列反应不属于复分解反应的是( )



7. 下列生产实践中不宜用熟石灰的是( )

- A. 建筑工业上用来抹墙                      B. 降低土壤的酸性,改良土壤  
C. 处理呈酸性的工业废水                  D. 干燥气体

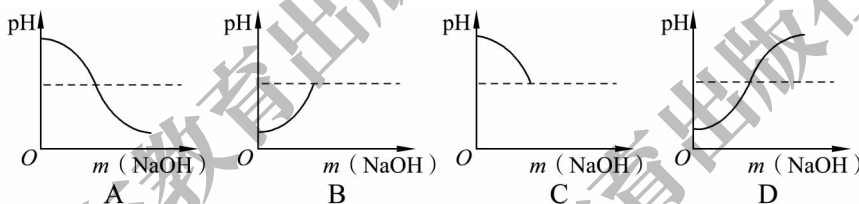
8. 下列叙述正确的是(     )

- A. pH 为 0 的溶液既不显酸性又不显碱性  
B. 中和反应一定是复分解反应  
C. pH 试纸润湿后测某溶液的 pH,测得的结果一定偏小  
D. 可在量筒中稀释浓硫酸

9. 下列各组内物质为同一种物质的是(     )

- A. 冰、干冰、水                              B. 氢氧化钙、消石灰、生石灰  
C. 在盐酸、氯化氢、食盐                  D. 氢氧化钠、烧碱、火碱

10. 向稀盐酸中滴加氢氧化钠溶液至恰好完全中和,溶液的 pH 变化情况正确的是(     )



## 二、填空与简答

11. 选用 H、O、S、Na 四种元素中任意几种,写出下列各类物质的一个化学式:非金属氧化物\_\_\_\_\_ ;金属氧化物\_\_\_\_\_ ;非金属单质\_\_\_\_\_ ;酸\_\_\_\_\_ ;碱\_\_\_\_\_ ;盐\_\_\_\_\_ ;相对分子质量最小的氧化物\_\_\_\_\_。

12. 用化学方程式表示下列化学反应:

(1) 用盐酸可以除去水壶内壁上的水垢[主要成分是  $\text{CaCO}_3$  和  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ]: \_\_\_\_\_ ;

(2) 胃酸过多的病人常常服用含氢氧化铝的药物,其原理是 \_\_\_\_\_。

(3) 人体中若缺乏亚铁离子,会造成贫血。市售一种麦片中含有微量颗粒极小的还原铁粉,能够被人体溶解吸收: \_\_\_\_\_。

(4) 某地发生了硫酸泄漏事故,消防队员用熟石灰对泄漏点进行处理:\_\_\_\_\_。

(5) 牙膏中的碳酸钙粉末作摩擦剂,能提高洁齿效果。这种碳酸钙是将二氧化碳通入石灰浆中制得的。请写出以石灰石和水为原料制取这种碳酸钙的化学方程式:\_\_\_\_\_;

13. 下表列出生活中一些液体的 pH:

| 液体 | 雨水  | 蒸馏水 | 厨房清洁剂 | 厕所清洁剂 |
|----|-----|-----|-------|-------|
| pH | 5.6 | 7   | 12.5  | 1.6   |

(1) 上述液体中,酸性最强的是\_\_\_\_\_,能使酚酞试液变红的是\_\_\_\_\_。

(2) 雨水的 pH 为 5.6,其原因是\_\_\_\_\_。

(3) 在厨房清洁剂中加入蒸馏水,厨房清洁剂的 pH 将\_\_\_\_\_(填“变大”、“变小”或“不变”)。

(4) 厨房清洁剂与厕所清洁剂不能混合使用,其原因是\_\_\_\_\_。

14. 某同学将实验室中有些药品需密封保存的原因归纳如下:

A. 药品能吸收空气中的水蒸气;

B. 药品能与空气中的某些成分发生化学反应。

(1) 该同学的归纳不完整,还有一种情况是\_\_\_\_\_。

(2) 写出一个符合情况 A 的药品名称:\_\_\_\_\_。

(3) 写出一个符合情况 B 的化学方程式:\_\_\_\_\_。

### 三、实验与探究

15. 三瓶失去标签的无色溶液分别是盐酸、碳酸钠溶液、氢氧化钙溶液,某同学将其任意编号为 A、B、C,且各取少量进行分析,得到以下实验结果:

| 实验 | A+B  | A+C  | B+C |
|----|------|------|-----|
| 现象 | 产生沉淀 | 产生气泡 | 无现象 |

(1) A 是\_\_\_\_\_,B 是\_\_\_\_\_,C 是\_\_\_\_\_。(填化学式)

(2) 从微观角度解释下列现象:

A+B 产生沉淀的原因: \_\_\_\_\_;

A+C 产生气体的原因: \_\_\_\_\_;

B+C 无现象的原因: \_\_\_\_\_。

16. 在实验操作考查中,小翔抽到的题目是:检验溶液的酸碱性。他选择紫色石蕊试液完成了这个实验。一直喜欢科学探究的他在得知成绩合格后,立即向老师询问,知道了样品 1 为氯化钠溶液,样品 2 为稀盐酸,样品 3 是氢氧化钠溶液。细心的小翔还发现自己废液缸里的废液呈现红色。请你帮他分析:

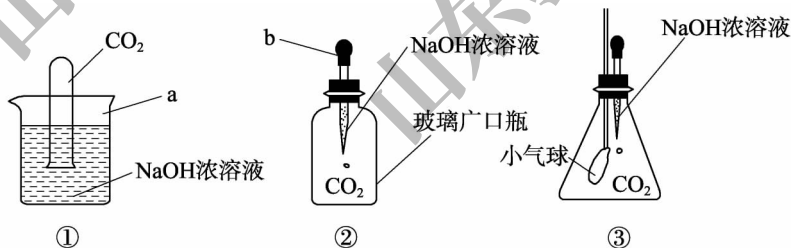
废液呈红色,说明\_\_\_\_\_有剩余,由此可判断废液中一定没有\_\_\_\_\_。

17. 现有两瓶失去标签的无色液体,分别是稀硫酸和澄清石灰水。请对这两种溶液进行鉴别。

(1) 写出鉴别它们的五种不同方法(只写试剂名称) \_\_\_\_\_

(2) 简述其中的一种鉴别方法(包括步骤、现象、结论)。

18. 小明在探究  $\text{CO}_2$  和  $\text{NaOH}$  是否发生反应时,设计出下列三种装置进行实验。



请回答以下几个问题:

(1) 写出上图中标有字母的仪器名称:a. \_\_\_\_\_, b. \_\_\_\_\_。

(2) 以上三个实验中,①③有明显现象,请你帮小明记录他观察到的实验现象:

实验①: \_\_\_\_\_。

实验③：\_\_\_\_\_。

(3) 请你进一步设计实验来检验  $\text{CO}_2$  和  $\text{NaOH}$  溶液反应生成了  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 。

19. 在实验室配制石灰水时,小明同学将两药匙熟石灰样品放入小烧杯中,向其中加入一定量的蒸馏水,充分搅拌后发现烧杯底部仍有不溶性的固体,于是他认为熟石灰样品已经变质。小艳同学不同意他的判断,理由\_\_\_\_\_。

针对该熟石灰样品的成分同学们展开了讨论,请你参与讨论并完成实验报告。

【提出问题】熟石灰样品的主要成分是什么?

【作出猜想】

猜想一是  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;

猜想二是  $\text{CaCO}_3$ ;

猜想三是\_\_\_\_\_。

【实验与结论】请你通过实验验证猜想三:

| 实验步骤                      | 实验现象 | 实验结论 |
|---------------------------|------|------|
| 取少量熟石灰样品于烧杯中,加适量水,充分溶解后过滤 |      | 猜想正确 |
| 向滤液中加入适量_____溶液           |      |      |
| 向滤出固体中加入适量_____溶液         |      |      |

【拓展与应用】小组同学反思了熟石灰变质的原因,认识到实验室应\_\_\_\_\_保存熟石灰。

20. 某同学想探究酸碱中和反应是放热反应,进行下列实验操作:取溶质质量分数为 20% 的稀硫酸 30 mL,用温度计测出其温度为  $13^\circ\text{C}$ 。然后向其中加入  $\text{NaOH}$  固体,再用温度计测出温度为  $22^\circ\text{C}$ 。由

此,该同学得出“NaOH 与稀硫酸发生的中和反应是放热反应”的结论。  
请回答下列问题:

(1) 该同学所得结论的依据是否科学? 为什么?

(2) 请你根据实验目的,改进他的实验操作。

(3) 另一同学取反应后的溶液,向其中滴入酚酞试液,发现酚酞试液不变色。因此她得出“溶液呈中性”的结论。她的结论是否正确? 为什么? 她应该补做的实验是什么?

21. 实验室里某小组正在探究一个问题。根据设计方案,小英向试管中加入 2 mL 氢氧化钠溶液,滴入几滴酚酞试液,溶液显红色。然后她又用滴管连续滴入一定量的稀硫酸,溶液由红色变为无色。

(1) 他们探究的问题是\_\_\_\_\_。(填序号)

A. 酚酞试液遇酸溶液、碱溶液能显示不同颜色吗?

B. 酸溶液和碱溶液能发生反应吗?

(2) 大家对小英得到的无色溶液继续探究。小斌认为反应后溶液中的溶质是硫酸钠,小亮认为溶质有两种,它们是\_\_\_\_\_。

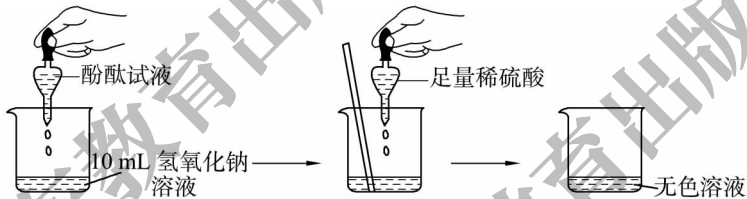
分析小斌和小亮作出判断的依据分别是什么? 两人的推断谁正确?

(3) 同学们根据以下两种方案进行实验后,一致认为小亮的观点是正确的,请你补填下表中的空白。

| 实验操作                           | 实验现象 | 实验结论    |
|--------------------------------|------|---------|
| ① 方案一:取少许反应的溶液置于试管中,向其中加入_____ |      | 小亮的观点正确 |
| ② 方案二:取少许反应的溶液置于试管中,向其中加入_____ |      |         |

22. 在研究酸和碱的化学性质时,某小组想证明稀硫酸与氢氧化钠溶液混合后,虽然无明显现象,但确实发生了化学反应,试与他们一起完成实验方案的设计,实施和评价,并得出有关结论。

(1) 探究稀硫酸与氢氧化钠溶液的反应如下图所示:



当滴入几滴酚酞试液后,溶液由无色变为\_\_\_\_\_色,根据上述实验中颜色变化,可确定稀硫酸与氢氧化钠溶液发生了化学变化,反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 探究上述稀硫酸与氢氧化钠溶液反应后烧杯中的硫酸是否过量:

根据上述反应过程中溶液变成无色,不能确定稀硫酸是否过量,同学们又分别选取氯化钡溶液、紫色石蕊试液设计实验方案,请你判断并分析:

| 实验方案 | 实验步骤          | 实验现象   | 实验结论  |
|------|---------------|--------|-------|
| 方案一  | 取样,滴入适量的氯化钡溶液 | 出现白色沉淀 | 稀硫酸过量 |
| 方案二  | 取样,滴入几滴紫色石蕊试液 | 溶液变红   | 稀硫酸过量 |

上述设计的实验方案中,正确的是\_\_\_\_\_ (填“方案一”或“方案二”)。

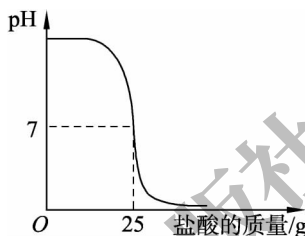
另外一个实验方案错误的原因是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ;

请你设计一个确定稀硫酸是否过量的实验方案,你选用的药品是\_\_\_\_\_,实验现象及结论是\_\_\_\_\_。

#### 四、计算题

23. 某同学在实验室找到一瓶久置的盐酸,标签上标示的溶质质量分数为 32%。为测定其实际的溶质质量分数,该同学进行如下实验:在烧杯中加入 40 g 溶质质量分数为 20% 的氢氧化钠溶液,一边逐滴加入该盐酸,一边用 pH 计测量溶液的 pH,得到加入盐酸的质量与烧杯中溶液的 pH 关系如图所示。



(1) 计算该盐酸实际的溶质质量分数。

(2) 分析计算结果与标签上的溶质质量分数不一致的可能原因。



## 第八单元 海水中的化学

### 第一节 海洋化学资源



#### 学习指导

#### 知识梳理

##### 1. 从海水中提炼金属镁



请写出化学方程式：

① \_\_\_\_\_；

② \_\_\_\_\_；

③ \_\_\_\_\_。

##### 2. 海洋资源

海洋资源包括 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_

等，它们的总量是非常巨大的，人类在开采海洋资源的同时，应重视保护海洋资源和环境。目前世界各国采取的保护措施有

\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

海底不仅蕴藏着大量的 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 等化石燃料，人们还在海底发现了一种新型矿产资源——天然气水合物，也叫 \_\_\_\_\_。

##### 3. 海水淡化

蒸馏是通过 \_\_\_\_\_ 将 \_\_\_\_\_ 从 \_\_\_\_\_ 中提取出来的一种方法。除此之外，海水淡化的另外两种方法是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

#### 释难解疑

1. 根据元素守恒的观点，可以利用海水中的氯化镁获得金属镁。

2. 从海水中提取氯化镁时，经历了“ $\text{MgCl}_2 \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \longrightarrow$

$\text{MgCl}_2$ ”的转化过程,这一过程实现了镁元素的富集;通过海水制镁的原理,我们也可以学习利用转化的方法将混合物分离。

3. 海水淡化主要原理就是除去海水中的可溶性杂质,而蒸馏法是净水程度最高的方法。怎样证明蒸馏得到的冷凝水是淡水?



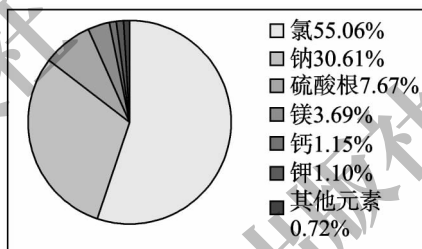
## 知能训练

### 基础训练

1. 右图为海水中盐类物质里各种元素的质量分数。

(1) 海水中含量最高的金属元素是\_\_\_\_\_;

(2) 海水中含量最多的非金属元素与含量第二多的金属元素形成化合物的化学式是\_\_\_\_\_。



2. 被科学家誉为“21 世纪能源”的是( )

- A. 煤      B. 石油      C. 天然气      D. “可燃冰”

3. 下列有关“可燃冰”的叙述中,不正确的是( )

- A. “可燃冰”是一种比较清洁的能源  
B. “可燃冰”是混合物  
C. “可燃冰”的主要可燃成分是甲烷  
D. “可燃冰”为水可能变成油提供了有力证据

4. 在合理开发海洋环境的同时,应注重保护海洋环境。下列保护海洋环境的措施可行的是( )

- ① 海洋环境立法    ② 建立海洋自然保护区    ③ 加强海洋环境监测    ④ 提高消除污染的技术水平

- A. ①②③④    B. ①③④    C. ②③④    D. ①②③

5. 下列方法可用来淡化海水的是( )

- ① 蒸馏    ② 过滤    ③ 多级闪急蒸馏    ④ 使海水结冰脱盐  
⑤ 膜法    ⑥ 加入明矾净化

A. ①②③④⑤

B. ①③④⑤⑥

C. ③④⑤

D. ①③④⑤

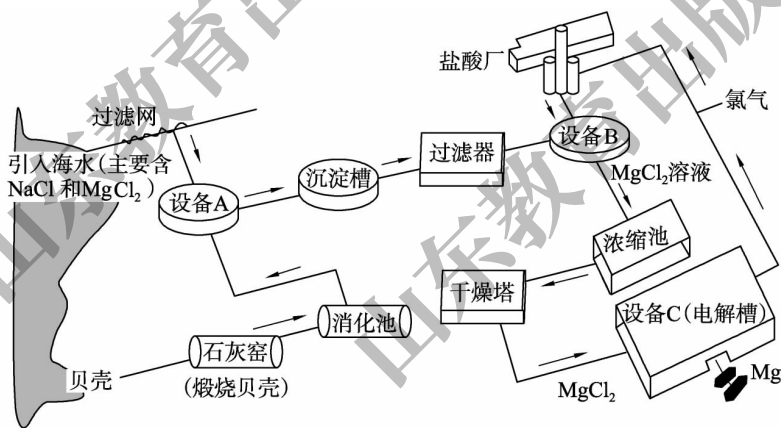
6. 向无色溶液中滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液和稀  $\text{HNO}_3$  后,有白色沉淀出现,证明溶液中一定有( )

A.  $\text{Na}^+$ B.  $\text{Cl}^-$ C.  $\text{Ag}^+$ D.  $\text{NaCl}$ 

### 能力提高

7. 有两瓶无色液体,一瓶是食盐水,一瓶是蒸馏水,请用化学方法将它们鉴别开来。简要叙述操作步骤、现象和结论。

8. 镁是一种应用很广泛的金属,目前世界上 60% 的镁是从海水中提取的。某镁冶炼厂利用海水制镁,其工业流程如下:



根据上述流程图,回答下列问题:

(1) 石灰窑中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 消化池中发生反应  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ , 其反应类型为\_\_\_\_\_反应,消化池中温度升高的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 写出设备 A、B 和 C 中反应的化学方程式:

A: \_\_\_\_\_;

B: \_\_\_\_\_ ;

C: \_\_\_\_\_ 。

验证在设备 A 中  $\text{MgCl}_2$  已经完全转化为  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  的方法是 \_\_\_\_\_

(4) 氯气没有排放到空气中,其原因是:

① 氯气有毒,会污染空气;

② \_\_\_\_\_ 。



### 拓展阅读

## NaCl 与人体健康

氯和钠都是人体维持正常生命活动不可缺少的必需元素,氯化钠是人类生活中不可缺少的主要调料,对人体健康来说具有重要的生理功能。它在体内既可以维持酸碱平衡,又可以维持渗透压,也是合成胃酸的主要原料,能促进胃液的分泌,同时还能活化唾液中的淀粉酶的活性,促进唾液的分泌,因而有利于增进食欲。

对正常的健康人来说,很少会缺盐。人体一旦缺乏氯化钠时会严重影响健康。如在炎热的夏天或在高温下工作和剧烈运动后,由于大量出汗,体内的钠随汗水排出体外,容易缺乏钠而导致中暑,出现疲倦、晕眩、恶心、无力等症状。又如哺乳期的孕妇较长时间内饮进淡食会引起精神疲倦、四肢无力,这也是由于缺乏钠、钙所致。但饮食中也不宜太咸,食盐太多会导致高血压,因钠在血液中含量的增加,促使加压素的分泌,引起血压升高。据饮食普查,我国北方高血压病人多于南方,发现其中用盐量特别高的地区高血压病人更多。特别是婴儿不宜进食过多的盐,因婴儿肾脏发育还未健全,血液中盐的含量增多势必增加肾脏的负担,对婴儿肾脏有严重影响,再者钠离子还会促使  $\text{K}^+$  从尿中排出,造成体内缺钾现象,出现怠倦、嗜睡等症状,严重时还会出现心律失常和代谢性碱中毒,所以婴儿食物宜淡不宜咸,成年人每天也只要摄入 0.5~1.0 g 即可;重体力劳动者由于出汗较多,最多每天不超过 5 g 为宜。

## 第二节 海水“晒盐”



### 学习指导

#### 知识梳理

##### 一、饱和溶液和不饱和溶液(溶液的两种状态)

1. 在\_\_\_\_\_下,在\_\_\_\_\_里,\_\_\_\_\_的溶液,就是该物质的饱和溶液,\_\_\_\_\_的溶液,就是该物质的不饱和溶液。

2. 条件变化,饱和溶液和不饱和溶液之间可以相互转化:

饱和溶液  $\xrightleftharpoons{\hspace{1cm}} \xrightleftharpoons{\hspace{1cm}}$  不饱和溶液

##### 3. 饱和溶液、不饱和溶液与浓溶液、稀溶液的区别

通常所说的浓溶液或稀溶液,只是粗略地表示溶液里溶质含量的多少。它与溶液是否饱和无必然联系。饱和溶液\_\_\_\_\_是浓溶液(如氢氧化钙溶液),不饱和溶液\_\_\_\_\_是稀溶液(如蔗糖溶液)。

##### 二、海水“晒盐”(蒸发结晶法)

像海水“晒盐”这样,经过\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_等方式,使溶剂不断\_\_\_\_\_,溶质的质量分数逐渐\_\_\_\_\_,直至形成\_\_\_\_\_,继而析出\_\_\_\_\_,就是蒸发结晶。它是结晶的途径之一。

##### 三、溶解度

固体的溶解度是指在\_\_\_\_\_下,某固体物质在\_\_\_\_\_里达到\_\_\_\_\_时所溶解的\_\_\_\_\_。

影响固体物质在水中溶解度的因素有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

##### 四、溶解度曲线

1. 利用溶解度曲线,可以查出某物质在不同温度下的\_\_\_\_\_。
2. 利用溶解度曲线,可以比较不同物质在同一温度下的溶解度大小。
3. 利用溶解度曲线,可以知道固体物质溶解度随温度的变化趋势。

大多数固体物质溶解度随温度的上升而\_\_\_\_\_,少数固体

物质溶解度随温度的上升而\_\_\_\_\_，极少数固体物质溶解度随温度的上升而\_\_\_\_\_。

4. 根据溶解性曲线的形状判断物质的溶解度随温度变化情况，并据此确定从饱和溶液中得到晶体或进行混合物分离提纯的方法。

5. 确定一定质量某物质饱和溶液降温时析出的晶体质量及比较不同物质析出晶体的多少。

### 五、重结晶法提纯粗盐

步骤：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

仪器：\_\_\_\_\_。

其中每一步都要用到的仪器是\_\_\_\_\_。

### 释难解疑

1. 结晶的前提条件是溶液必须达到饱和状态，而结晶后留下的溶液一定是饱和溶液。

2. 怎样用结晶法分离混合物？

结晶法分两种方法、四种情况。两种方法是降温结晶法（冷却热饱和溶液的方法）和蒸发溶剂的方法。四种情况是：

（1）将溶解度受温度影响变化大的固体溶质从其水溶液中析出（如将  $\text{KNO}_3$  从其水溶液中析出），一般采用降温结晶（冷却热饱和溶液）的方法。

（2）将溶解度受温度影响不大的固体溶质从其水溶液中析出（如海水晒盐），一般采用蒸发溶剂的方法。

（3）溶解度受温度影响很大的固体中，混有少量溶解度受温度影响较小的固体（如  $\text{KNO}_3$  中混有  $\text{NaCl}$ ），采用冷却热饱和溶液的方法。

（4）溶解度受温度影响不大的固体中混有少量溶解度受温度影响很大的固体（如  $\text{NaCl}$  中混有  $\text{KNO}_3$ ），采用蒸发溶剂的方法。

3. 除去海水中可溶性杂质的方法

海水“晒盐”得到的是粗盐，往往含有不溶性杂质（如泥沙）和可溶性杂质（如氯化镁、氯化钙等）。对于不溶性杂质我们用过滤的方法除去，而对于可溶性杂质就要用化学方法除去。

(1) 先向粗盐溶液中加入过量的氢氧化钠溶液、碳酸钠溶液,把  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  转化为  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CaCO}_3$  沉淀。

(2) 过滤除去  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CaCO}_3$  及其他不溶性杂质。

(3) 向滤液中加入适量稀盐酸,除去过量的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaOH}$ ,将它们转化为  $\text{NaCl}$ 。



### 知能训练

#### 基础训练

1. 目前从海水中提取食盐的方法主要是利用海水晒盐,所利用的物质分离方法是( )

- A. 溶解法      B. 过滤法      C. 结晶法      D. 蒸馏法

2. 在进行硝酸钾与氯化钠溶解性比较的实验时,下列条件必须控制的是( )

① 温度    ② 溶质颗粒大小    ③ 溶质质量    ④ 溶剂质量    ⑤ 溶剂种类

- A. ①②      B. ②③④      C. ①④⑤      D. ①⑤

3. 物质在水中的溶解往往涉及到下列因素:① 水的温度;② 固体物质的种类;③ 水的质量;④ 固体物质的颗粒大小。其中不影响固体物质在水中溶解度的有( )

- A. ①④      B. ②③      C. ①②      D. ③④

4. 欲使任意一种不饱和溶液变为饱和溶液,最可靠且简便的方法是( )

- A. 改变温度      B. 蒸发溶剂  
C. 加溶质      D. 倒出一些溶液

5. 一定温度下,向饱和的  $\text{KNO}_3$  饱和溶液中加入少量  $\text{KNO}_3$  固体,溶液的变化情况为( )

- A. 溶液质量增加      B. 溶质质量增加  
C. 溶质质量分数增大      D. 溶质质量分数不变

6. 下列对“20℃时,硝酸钾溶解度为 31.6 g”的解释正确的是( )

- A. 20℃时,31.6 g 硝酸钾溶解在 100 g 水里

- B. 20℃时,100 g 溶液中含 31.6 g 硝酸钾  
 C. 31.6 g 硝酸钾溶解在 100 g 水中达到饱和状态  
 D. 20℃时,31.6 g 硝酸钾溶解在 100 g 水中恰好达到饱和状态  
 7. 70℃时,氯化铵的溶解度约为 60 g,则此温度下,氯化铵饱和溶液的质量关系正确的是( )

- A. 溶质质量 : 溶剂质量 = 6 : 10      B. 溶质质量 : 溶液质量 = 6 : 10  
 C. 溶剂质量 : 溶液质量 = 4 : 16      D. 溶液质量 : 溶质质量 = 16 : 6

8. 下列说法中不正确的是( )

- A. 溶解度能够表示物质溶解性的强弱程度  
 B. 溶解度能够表示溶质在溶剂中溶解的程度  
 C. 溶解度能够表示某种物质在某种溶剂中的溶解限量  
 D. 在相同温度、相同溶剂的条件下,要判断不同物质的溶解度相对大小,可以根据其饱和溶液的溶质质量分数

9. 提纯含有少量硝酸钾的氯化钠,应采用的方法是( )

- A. 过滤      B. 蒸发结晶      C. 降温结晶      D. 蒸馏

10. 有一瓶饱和溶液,在温度不改变的条件下,当溶剂部分蒸发而有溶质析出时,溶液的变化情况是( )

- A. 变成不饱和溶液      B. 仍是饱和溶液  
 C. 溶质的溶解度减小      D. 溶质的溶解度增大

11. 请根据 A、B、C 三种物质的溶解度曲线图回答问题。

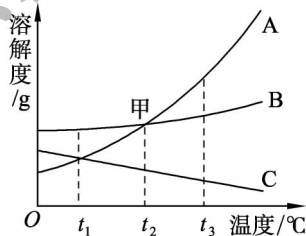
- (1)  $t_2$ ℃时, A、B、C 三种物质的溶解度大小关系是\_\_\_\_\_。

- (2) 甲点的含义是\_\_\_\_\_。

- (3) 将  $t_3$ ℃时等质量的三种物质的饱和溶液分别降到 0℃时,析出溶质最多的是\_\_\_\_\_,无溶质析出的是\_\_\_\_\_。

- (4) 当 A 中含有少量 B 时,为了得到纯净的 A,可采用\_\_\_\_\_的方法。

- (5) 若将  $t_3$ ℃时三种物质的饱和溶液分别降到  $t_1$ ℃,则三种溶液中





溶质的质量分数由大到小的顺序是\_\_\_\_\_。

12. 判断下列说法是否正确,说明理由:

(1) 相同温度下,饱和溶液一定比不饱和溶液浓。

(2) 浓溶液一定是饱和溶液。

(3) 不饱和溶液降温一定会变成饱和溶液。

(4) 同一溶质的溶液,在同一温度时,饱和溶液一定比不饱和溶液浓。

### 能力提高

13. 经测定  $\text{KNO}_3$  在不同温度时的溶解度数据如下:

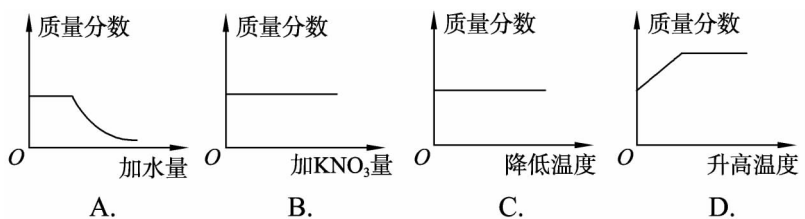
|                        |      |      |     |     |     |
|------------------------|------|------|-----|-----|-----|
| 温度/ $^{\circ}\text{C}$ | 20   | 40   | 60  | 80  | 100 |
| 溶解度/g                  | 31.6 | 63.9 | 110 | 169 | 246 |

(1)  $30^{\circ}\text{C}$  时,在盛有 100 g 水的烧杯中,加入 65 g 硝酸钾晶体,用玻璃棒搅拌。下列说法中,不正确的是( )

- A. 所得溶液是不饱和溶液
- B. 硝酸钾晶体不能全部溶解
- C. 所得溶液是饱和溶液
- D. 在所得溶液中还可能溶解其他溶质

(2) 在上述所得溶液中分别加水,或加硝酸钾晶体,或降低温度,或

升高温度(其他条件不变),溶质的质量分数变化趋势不正确的是( )



14. 下列物质混合在一起时,可按溶解、过滤、蒸发的操作顺序分离的是( )

- A. 氧化铜和铁粉
- B. 氯化钾和氯化钠
- C. 水和酒精
- D. 硫酸钠和硫酸钡

15. 从氯酸钾和二氧化锰的混合物制氧后的残留物中回收二氧化锰,操作有① 过滤、② 烘干、③ 溶解、④ 洗涤,正确的操作顺序是( )

- A. ③④①②
- B. ④③①②
- C. ③①④②
- D. ③①②④

16.  $0^\circ\text{C}$ 时, $\text{NaCl}$  溶解于水的实验数据如下表所示。则下列叙述正确的是( )

| 实验序号 | 水的质量/g | 加入 $\text{NaCl}$ 的质量/g | 溶液的质量/g |
|------|--------|------------------------|---------|
| ①    | 10     | 2                      | 12      |
| ②    | 10     | 3                      | 13      |
| ③    | 10     | 4                      | 13.6    |
| ④    | 10     | 5                      | 13.6    |

- A. ②中所得溶液是饱和溶液
- B.  $20^\circ\text{C}$ 时 10 g 水最多能溶解 4 g  $\text{NaCl}$

- C. ③④溶液的溶质质量分数相等  
D. ①所得溶液的溶质质量分数为 20%



## 拓展阅读

## 盐田里的化学

漫步海滨,清风徐徐,蔚蓝色的海水微波荡漾,确实令人心旷神怡。可是当你口渴喝上一口海水时,那又苦又咸的滋味就会让你哭笑不得。可见,海水是不能直接饮用的。但是,海水却能为我们提供大量的食盐。那么,为什么从海水里得到的食盐就只咸而不苦呢?这就是盐田的工人师傅们巧妙利用化学知识而将食盐与有苦味的物质(主要是氯化镁等)加以分离的结果。

大家都知道,海水是一种十分复杂的混合物。在其众多的成分中,食盐使之发咸,镁盐使之发苦,其他的如钾、钙、溴、碘等的盐对海水味道的含量及其影响都是比较小的。因此,晒制食盐的过程主要是将有苦味的镁盐及其他成分与食盐分离开来。为此,盐工们采取了一个并不复杂的方法,这就是在用海水晒盐的时候,故意在盐田里留下少量的海水不让其蒸发掉。这一招看起来也不稀奇,可它的作用和道理却很简单。你想,盐田里留下了少量的海水,含量甚微的镁、钙、溴、碘等元素,就几乎全部溶于其中。食盐就不同了,由于它的含量多,当盐田中的海水蒸发时,它首先达到了饱和状态;海水继续蒸发,食盐就不断地结晶析出,待盐田里的海水很少的时候,绝大部分食盐就都析出了。把那少量的余液除去,自然就得到了几乎没有苦味的食盐。

在弃去的余液里,当然也有一部分食盐没有析出,但你没有必要为之可惜,这些余液会成为提取镁、钙、溴、碘等元素的重要原料。

思考:若有人不慎将蔗糖和面粉混在了一起,你能帮他将两种物质分离开来吗?

## 破冰取碱

18 世纪以前,人们使用的碱主要是天然碱。我国的内蒙古自治区,一直就是世界闻名的天然碱产地。每年的十月至来年的四月是天然碱的开采时期,而这个时期也正是湖面结冰的季节,为此,人们就打开冰层,深入湖底,捞取碱块。这就是当地人常说的“破冰取碱”。

我们知道,天然碱的主要成分是碳酸钠,和其他许多固体物质一样,它的溶解度也是随温度升高而增大,随温度降低而减小。冬天气温低,湖水里溶解的碳酸钠就会成为碱块析出,此间破冰即可将其取出。待到夏秋季节,气温高了,碳酸钠溶于湖水之中,此时虽深入湖底也无法将碱取出。这就是破冰取碱的道理。

思考:生活在盐碱地的人们都知道,盐碱地里春天会析出食盐,到了秋天,就又析出芒硝( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ),即“春泛盐、秋泛硝”。你能解释其原因吗?

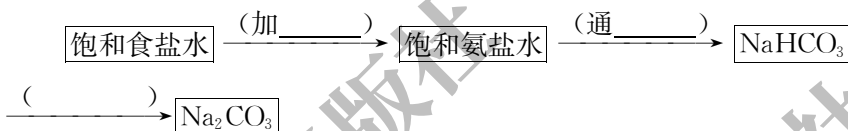
### 第三节 海水“制碱”



#### 学习指导

#### 知识梳理

##### 一、氨碱法制纯碱的反应原理



1. 要制得碳酸钠,需要原料中的物质含有哪几种元素? \_\_\_\_\_;
2. 制得  $\text{NaHCO}_3$  的反应原理: \_\_\_\_\_;
3. 要使碳酸氢钠从溶液中析出,要求过程中每一个环节的溶液都是 \_\_\_\_\_ 状态;
4. 氨气的作用: \_\_\_\_\_。

##### 二、纯碱的性质

碳酸钠(化学式: \_\_\_\_\_),俗称 \_\_\_\_\_,易溶于水。

- |                          |   |                                                                       |
|--------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------|
| $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | { | (1) 与指示剂作用: $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液能使酚酞试液变 _____, 说明其溶液显 _____ 性。 |
|                          |   | (2) 与酸反应 { 与盐酸反应: _____。                                              |
|                          |   | 与硫酸反应: _____。                                                         |
|                          |   | (3) 与碱反应(与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液反应): _____。                     |
|                          |   | (4) 与盐反应(与 $\text{BaCl}_2$ 溶液反应): _____。                              |

##### 三、常见盐的性质

##### 1. 盐的通性

- (1) 盐 + 酸  $\rightarrow$  新酸 + 新盐
- (2) 盐 + 碱  $\rightarrow$  新盐 + 新碱
- (3) 盐 + 盐  $\rightarrow$  两种新盐

## 2. 盐的用途

将下列盐及其用途对应连线：

|      |               |
|------|---------------|
| 氯化钠  | 建筑材料          |
|      | 化工原料、调味品      |
| 碳酸钠  | 除雪剂           |
|      | 用于生产玻璃和洗涤剂、造纸 |
| 碳酸氢钠 | 焙制糕点、治疗胃酸过多   |
|      | 补钙剂           |
| 碳酸钙  | 配制生理盐水        |

## 3. 常见盐的溶解性

可溶盐：\_\_\_\_\_，大部分盐酸盐（除\_\_\_\_\_），大部分硫酸盐（除\_\_\_\_\_）。

不溶盐： $\text{AgCl}$ 、 $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{BaCO}_3$ 、 $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  等。

## 释难解疑

1. 在氨碱法制纯碱中利用了两种重要的化学知识：中和反应原理、溶解度。

2. 探究盐的性质时，重在掌握酸根离子的性质。例如，探究碳酸钠的性质时，主要看  $\text{CO}_3^{2-}$  的性质。

3. 酸、碱、盐之间发生复分解反应，要求：反应物相互交换成分后，生成物中有沉淀或气体或水。同时，对于“碱和盐”以及“盐和盐”之间的反应，还要求两种反应物都可溶。



## 知能训练

### 基础训练

1. 下列物质不属于碱的是( )

- A. 火碱      B. 消石灰      C. 氨水      D. 纯碱

2. 下列不属于氨碱法制取纯碱的原料的是( )

- A. 石灰石                      B. 氯化钠  
C. 氢氧化钠                  D. 水

3. 以下是四位同学对生活中的现象进行探究结果的表述,其中不正确的是( )

- A. 纯碱其实不是碱,属于盐类  
B. 可用纯碱洗涤餐具表面的油污  
C. 用纯碱可除去面团发酵产生的酸  
D. 可用加水溶解的方法检验纯碱中是否混入了食盐

4. 将珍珠加入稀盐酸中,有气泡产生,生成的气体能使澄清的石灰水变浑浊,则可推断珍珠中含有( )。

- [illegible]

5. 甲、乙、丙、丁四瓶溶液分别是  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$  中的一种,其中甲分别能与乙、丙、丁反应。则甲是( )

- A.  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
C.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$   
D.  $\text{K}_2\text{CO}_3$

6. 下列各组物质中,能相互反应且反应类型属于复分解反应的是 ( )

- A. 锌和稀盐酸  
B. 二氧化碳和水  
C. 氯化钠溶液和硝酸钾溶液  
D. 氢氧化钠和稀硫酸

7. 下列物质间不能发生复分解反应的是( )

- A. 氢氧化铜和稀盐酸  
B. 氯化钠溶液和稀盐酸  
C. 饱和石灰水和碳酸钠溶液  
D. 碳酸氢钠和稀盐酸

8. 下列各组物质的稀溶液混合,能共存且形成无色溶液的是( )

- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$       B.  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{MgSO}_4$   
C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{KNO}_3$       D.  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$

9. 请从下列四种物质中选择适当的物质填空:(填序号)

A. 熟石灰 B. 纯碱 C. 天然气 D. 盐酸

(1) 用于工业除锈的是\_\_\_\_\_;

(2) “西气东输”工程输送的物质是\_\_\_\_\_;

(3) 侯氏联合制碱法中的“碱”是\_\_\_\_\_;

(4) 可用来改良酸性土壤的是\_\_\_\_\_。

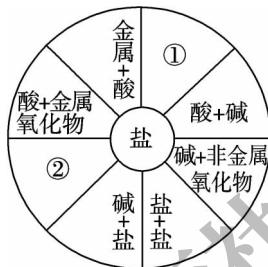
10. 小梅同学学习了单质、氧化物、酸、碱、盐性质后,发现许多不同类别的物质反应时能产生盐,于是她构建了右图所示的知识网络图。请回答下列问题:

(1) 写出用酸和金属氧化物生产硫酸铜的化学方程式:\_\_\_\_\_。

(2) 请你把图中①②处补充完整,要求不能与图中已有信息重复:

① \_\_\_\_\_; ② \_\_\_\_\_。

11. 整理书写本节学过的化学变化,用化学方程式表示。



### 能力提高

12. 下列各组物质在无色溶液中能够大量共存的是( )

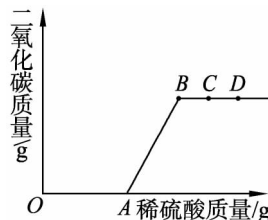
A.  $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$

B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$

C.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{KNO}_3$ 、 $\text{NaOH}$

D.  $\text{NaOH}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$

13. 某校化学兴趣小组的同学对实验室已部分变质的氢氧化钠固体进行了如下实验:取样品配成溶液,向其中滴加稀硫酸,根据生成二氧化碳的质量与加入稀硫酸质量间的关系





绘制出右图。下列对该图的有关分析正确的是( )

- A. OA 段发生的是中和反应
- B. 向 B 点时的溶液中滴加紫色石蕊试液,溶液变为蓝色
- C. C 点与 D 点溶液的 pH 相等
- D. D 点溶液中只有硫酸钠

14. 某探究学习小组在整理化学试剂时,发现一个盛有无色溶液(初中化学常用试剂)的试剂瓶,标签破损(如图)。请你对该试剂作出猜想,并设计实验验证。

(1) 猜想:这种试剂可能是\_\_\_\_\_溶液,也可能是\_\_\_\_\_溶液。



(2) 实验验证(要求写出操作、现象、结论):\_\_\_\_\_。

15. (1) 写出下列各组物质发生反应的化学方程式:

- ① 氯化钡溶液与硫酸钠溶液:\_\_\_\_\_;
- ② 碳酸钾溶液与稀盐酸溶液:\_\_\_\_\_;
- ③ 氢氧化钡溶液与稀硝酸溶液:\_\_\_\_\_。

(2) 上述复分解反应之所以能够发生是因为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  $\text{Ba}^{2+}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ ,而  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$  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\_\_\_\_\_;上述反应③中实际参加反应的离子是\_\_\_\_\_。

(3) 请根据你的想象,画出  $\text{NaOH}$  溶液和稀盐酸反应的微观示意图。

16. 如何除去碳酸钠固体中混有少量的碳酸氢钠?



## 拓展阅读

## 纯碱小史

纯碱是我国对碳酸钠的特有称呼,日常称为“石碱”。

18 世纪,世界上尚无制碱工业。当时使用的碱是以西班牙海岸盛产的一种称为巴瑞拉的海草为原料制成的,但由于海草产量有限,碱的应用广泛,供不应求,当时的欧洲出现了“碱荒”的局面。法国科学院曾于 1775 年,发出 24 万里弗(当时法国的一种货币)的悬赏,征求发明制碱方法。法国医生路布兰经过艰苦研究,终于发明了被人称为路布兰制碱法的工业生产法,但路布兰并未得到那笔赏金,发明的制碱法也未投入工业生产。直到 1791 年路布兰才从奥利安公爵那里得到 2 万里弗的资助,在巴黎近郊圣德尼建立日产 300 公斤的制碱小厂,但在 1794 年法国爆发了革命战争,奥利安公爵被判处死刑,路布兰的制碱工厂由于缺少资金,最后只得倒闭。路布兰被迫潦倒,沦入救济院中,最后自杀结束性命。路布兰制碱法在法国未得到重视和应用,直到 1886 年世界上用此法制取了几百万吨碱。法国才为路布兰在巴黎塑造了铜象。

1861 年,比利时人索尔维,在路氏制碱法的基础上,发明了著名的索尔维制碱法即氨碱法,当年就获得比利时国家的专利权。索尔维为了将氨碱法投入生产,将其全部家产变卖,费尽心计,夜以继日地试验,在试验工厂中以 12 小时生产出 300 公斤碱,这项生产设备也获得专利,生产得到的碱在 1867 年和 1876 年分别得到巴黎博览会奖章和维也纳博览会奖章。

我国在第一次世界大战前,完全是利用天然碱和进口碱,称为“洋碱”。1917 年范旭东先生创办了永利化学工业公司碱厂(即天津碱厂的前身),于 1924 年生产了第一批碱,但色红质次量少。后来,著名制碱专家侯德榜博士利用他发明的联合制碱法(被命名为“侯氏制碱法”)在 1926 年生产了合格的“红三角”牌碱,在美国费城国际博览会上获得金

质奖章。当时人们兴高彩烈，一面抓碱，一面对范旭东先生说：“您看这碱多么纯呀！”范先生说：“是的，这碱多么纯净，多么洁白呀！我们就称它为纯碱吧！”从此“纯碱”一词在我国通用起来，并以“纯碱”区别于“洋碱”，此名词一直沿用至今。

山东教育出版社

山东教育出版社

## 单元检测

### 一、选择题(每题只有 1 个选项符合题意)

1. 下列过程中发生化学变化的是( )

- ① 海水“晒盐” ② 海水“制碱” ③ 海水淡化 ④ 海水制镁  
A. 全部 B. 只有② C. 只有②④ D. ②③④

2. 下列离子在  $\text{pH}=11$  的溶液中可大量共存的是( )

- A.  $\text{K}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  B.  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{H}^+$   
C.  $\text{H}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  D.  $\text{K}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{OH}^-$

3. 在室温下,将少量生石灰中入到一定量的饱和石灰水中,静置后,待其恢复到室温时,溶液的变化为( )

- A. 溶液质量不变 B. 溶质的质量分数增大  
C. 溶剂质量不变 D. 溶液中溶质的质量减少

4. 某实验室有四个药品橱,已存放药品如下:

| 药品橱 | 甲     | 乙         | 丙       | 丁     |
|-----|-------|-----------|---------|-------|
| 药品  | 盐酸、硫酸 | 氢氧化钠、氢氧化钙 | 硫酸钠、氯化钾 | 铜、锌、铁 |

该实验室新购碳酸钠药品,应将它存放在( )

- A. 甲橱 B. 乙橱 C. 丙橱 D. 丁橱

5. “ $\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ ”是著名的“侯氏制碱法”的重要反应。下面是 4 位同学对该反应涉及的有关知识发表的部分见解,其中不正确的是( )

A.



该条件下 $\text{NaHCO}_3$   
的溶解度较大

B.



$\text{NaHCO}_3$ 不  
是纯碱

C.  析出固体后的溶液为  $\text{NaHCO}_3$  的饱和溶液

D.  从该反应可以获得氮肥

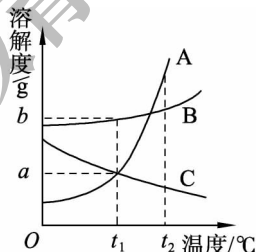
6. 欲将粗盐提纯并用所得精盐配制一定质量分数的氯化钠溶液。下列说法正确的是( )

- A. 粗盐过滤时,用玻璃棒搅拌加快过滤的速度
- B. 蒸发滤液时,待蒸发皿中滤液蒸干时停止加热
- C. 配制溶液需要经过计算、称量、溶解、装瓶贴标签等步骤
- D. 配制溶液时必须使用的仪器有托盘天平、酒精灯、量筒、烧杯、玻璃棒等

7. 下列各项措施中,能使固体物质的溶解度改变的是( )

- A. 升高温度
- B. 增加溶剂
- C. 增大压强
- D. 搅拌

8. 右图为 A、B、C 三种固体物质(不含结晶水)的溶解度曲线。下列说法错误的是( )



- A.  $t_1^\circ\text{C}$ 时,三种物质中 B 的溶解度最大
- B.  $t_2^\circ\text{C}$ 时,取三种物质各  $a\text{ g}$  分别放入  $100\text{ g}$  水中充分溶解,只有 C 物质能形成饱和溶液
- C. 将三种物质的饱和溶液分别由  $t_2^\circ\text{C}$  降温到  $t_1^\circ\text{C}$ , A、B 溶液中都有晶析出
- D. 可用增加溶剂的方法使接近饱和的 B 溶液变为饱和溶液

9. 蒸馒头、炸油条时常用到一种白色物质,它既能中和面粉发酵过程产生的酸,又能起发泡作用,这种白色物质是( )

- A.  $\text{NaOH}$
- B.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- C.  $\text{NaHCO}_3$
- D.  $\text{NaCl}$

10. 使用一种试剂即可鉴别  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  三种溶液,这种试剂是( )

- A. 氯化钡溶液  
B. 紫色石蕊试液  
C. 碳酸钠溶液  
D. 酚酞试液

11. 将下列各组物质分别放入水中,有化学反应发生,但既无沉淀生成又无气体放出,且溶液为无色的一组是( )

- A.  $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{KOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
B.  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{HCl}$   
C.  $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaOH}$   
D.  $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{NaCl}$

12. 下列实验方法的选择不正确的是( )

- A. 除去河水中的泥沙,可用过滤的方法  
B. 蒸馏法可除去水中的可溶性杂质  
C. 使食盐从它的饱和溶液中结晶析出最好采用降温法  
D. 净化黄泥水时,先加入明矾使悬浮颗粒沉降,再进行过滤

13. 除去下列物质中混有的少量杂质,所选用试剂及操作方法不正确的是( )

| 序号 | 物质                          | 杂质(少量)              | 试剂和操作方法                     |
|----|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| A  | $\text{O}_2$                | 水蒸气                 | 通过浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| B  | $\text{MnO}_2$              | $\text{NaCl}$       | 加入足量水溶解、过滤、洗涤、干燥            |
| C  | $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 粉末 | $\text{NaHCO}_3$ 粉末 | 加热                          |
| D  | $\text{KNO}_3$ 溶液           | $\text{NaCl}$ 溶液    | 蒸发结晶                        |

14. 下列是某化学兴趣小组对该次活动设计的 4 个实验方案,其中方案一、方案二都合理的是( )

| 选项   | A               | B              | C             | D                 |
|------|-----------------|----------------|---------------|-------------------|
| 实验目的 | 证明醋酸溶液呈酸性       | 检验氯离子          | 除去氯化钠溶液中的硫酸钠  | 检验长期露置的氢氧化钠溶液是否变质 |
| 方案一  | 滴加几滴酚酞试液,观察是否变红 | 先加硝酸银溶液,再滴加稀硝酸 | 加入适量的硝酸钡溶液,过滤 | 加稀盐酸              |
| 方案二  | 用 pH 试纸检验溶液的 pH | 先加硝酸银溶液,再滴加稀盐酸 | 加入适量的氯化钡溶液,过滤 | 加澄清石灰水            |

15. 检验生石灰中是否含有未分解的石灰石,可选用的试剂是( )

- A. 氢氧化钠溶液                      B. 硝酸银溶液  
C. 氯化钡溶液                        D. 稀盐酸

16. 下列有关碳酸钠与碳酸氢钠的说法中不正确的是( )

- A. 在通常状况下,都是白色的固体  
B. 它们的水溶液都呈碱性  
C. 在通常状况下,受热都易分解  
D. 都可以和盐酸反应并生成  $\text{CO}_2$  气体

17. 可以用来鉴别烧碱和纯碱的是( )

- A. 硝酸钾溶液                        B. 紫色石蕊试液  
C. 无色酚酞试液                    D. 氯化钡溶液

## 二、填空题

18. 从以下物质中选择适当的物质填空:(填序号)

- ① 锰结核    ② 高锰酸钾    ③ 纯碱    ④ 熟石灰    ⑤ 浓盐酸  
⑥ 可燃冰    ⑦ 硫酸钡

挥发性的酸\_\_\_\_\_;中和硫酸厂污水中过量的硫酸\_\_\_\_\_;可作消毒用的盐\_\_\_\_\_;蕴藏在海底的金属矿物\_\_\_\_\_;可用作糕点发酵剂的盐\_\_\_\_\_;钡餐透视时服用的试剂\_\_\_\_\_;被科学家誉为“未来能源”的化石燃料\_\_\_\_\_。

19. 除去下列物质中的杂质,请将操作方法的序号填写在相应的括号里。

A. 加水溶解,过滤、蒸发

B. 加适量稀盐酸,蒸发

C. 高温灼烧

(1) NaCl 晶体中混有少量  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ( )

(2) CuO 中混有少量的铜粉 ( )

(3) 白糖中混有少量的砂粒 ( )

### 三、简答题

20. 现有氢氧化钠、碳酸钠、稀硫酸三瓶无色溶液,只提供酚酞试液,如何鉴别它们?

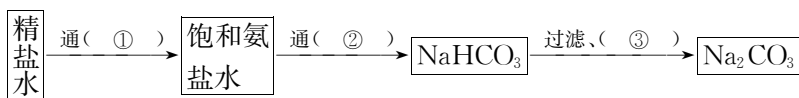
21. 21 世纪是海洋开发与利用的世纪。

(1) 海水淡化:蒸馏法淡化海水是利用海水中各成分的\_\_\_\_\_不同分离出淡水;高压反渗透膜法淡化海水是利用海水中各成分的\_\_\_\_\_不同分离出淡水。

(2) 制盐:从卤水中提取粗盐用的结晶方法是\_\_\_\_\_。粗盐中含有泥沙、硫酸镁、氯化钙等杂质。将粗盐溶于水,然后通过如下操作即可得到较纯的氯化钠:a. 过滤;b. 加过量的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液;c. 加适量的盐酸;d. 加过量的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液;e. 蒸发。正确的操作顺序是\_\_\_\_\_。(填序号)

(3) 制碱:氨碱法制纯碱的流程图如下:





完成图中括号内容:① \_\_\_\_\_;② \_\_\_\_\_;③ \_\_\_\_\_。

(4) 制镁:工业上一般用电解熔融状态的氯化镁制金属镁,若以卤水(含有硫酸镁、氯化钠和氯化钙)为起始原料来制取金属镁,请画出制镁的流程图。

22. 已知在溶液中氢氧化钙和碳酸钠反应生成碳酸钙和氢氧化钠。实验室中有一包白色粉末,可能是碳酸钠,也可能是氧化钙或氢氧化钙。为确定其组成,某同学设计了以下实验方案进行探究,请你帮助他们完成探究活动。

(1) 提出假设

假设①:白色粉末是碳酸钠;假设②:白色粉末是氧化钙;假设③:白色粉末是氢氧化钙。

(2) 设计实验

| 假设 | 设计的相关实验操作                 | 实验中观察到的现象 | 假设是否成立 |
|----|---------------------------|-----------|--------|
| ①  | 取一定量粉末加入稀盐酸               | 没有气体产生    |        |
| ②  | 取一定量粉末溶于水                 | 溶液浑浊且温度升高 |        |
| ③  | 取一定量粉末溶于水,静置后取上层清液再通入二氧化碳 | 没有沉淀产生    |        |

(3) 实验后思考:假定这包白色粉末是混有少量氧化钙的碳酸钠粉末,将混合物溶于水可观察到的现象是\_\_\_\_\_ ; 若将反应后的混合物进行固液分离,分离的方法是\_\_\_\_\_ ;再将分离后的溶液蒸干,得到的固体物质是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

#### 四、计算题

23. 小玉帮助老师配置  $\text{KNO}_3$  饱和溶液,以备全班实验使用。实验室温度为  $25^\circ\text{C}$ ,老师提供的药品是含有少量  $\text{NaCl}$  的  $\text{KNO}_3$  固体。

(1) 她查阅了两种物质的溶解度曲线,如右图所示。 $25^\circ\text{C}$  时,  $\text{KNO}_3$  的溶解度是\_\_\_\_\_ g,若  $\text{KNO}_3$  中混有少量  $\text{NaCl}$ ,提纯方法是\_\_\_\_\_ ,

用此法获得了足量的  $\text{KNO}_3$  固体。

(2) 小玉配制  $700\text{ g } 10\%$  的  $\text{KNO}_3$  溶液的过程如下:

① 计算;

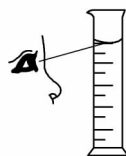
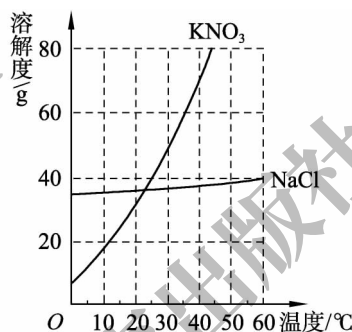
② 称量:准确称量  $\text{KNO}_3$  固体\_\_\_\_\_ g;

量取:用\_\_\_\_\_ (填“ $100\text{ mL}$ ”、“ $500\text{ mL}$ ”或“ $1\ 000\text{ mL}$ ”)

的量筒量取蒸馏水,操作如右图所示;

③ 溶解:将  $\text{KNO}_3$  和水分别加入大烧杯中,搅拌使固体完全溶解。

请指出小玉在配制溶液过程中的操作错误:\_\_\_\_\_ , 由于以上错误操作,她配得的不是  $\text{KNO}_3$  饱和溶液。要得到该温度下的饱和溶液,她可能采用的方法是\_\_\_\_\_ 。最后小玉将配得的饱和溶液装瓶,贴上标签备用。



24. 侯氏制碱法制得的纯碱中通常含有少量的氯化钠。现有含氯化钠杂质的纯碱样品 22.8 g,全部溶解在 350 g 水中。向溶液中加入氯化钡溶液 166.6 g,恰好完全反应。过滤、干燥后称得沉淀质量为 39.4 g。求:

- (1) 原样品中的碳酸钠的质量;
- (2) 最后所得滤液中溶质的质量分数。

# 第九单元 金属

## 第一节 常见的金属材料



### 学习指导

#### 知识梳理



#### 释难解疑

##### 1. 金属的物理性质及其应用

| 金属的物理性质 | 体现金属物理性质的应用 |
|---------|-------------|
| 具有金属光泽  | 作装饰品        |
| 机械强度大   | 制作工具        |
| 延展性好    | 钢丝绳、铝箔等     |
| 导电性好    | 电线、电缆       |
| 传热性好    | 炊具等         |

(1) 不同的金属有各自的特性。

(2) 金属的性质决定金属的用途,在实际应用中,不仅要考虑物质的性质,还要考虑价格、资源、是否美观、使用是否便利及废料是否易于回收和对环境的影响等多种因素。

## 2. 合金

合金是一种混合物,可以由多种金属或非金属熔合而成,在此过程中并没有发生化学反应,生成新物质。

- (1) 合金比其组分金属的颜色更鲜艳;
- (2) 合金的硬度大于组成它们的金属;
- (3) 合金的熔点低于组成它们的金属;
- (4) 合金的抗腐蚀能力一般强于组成它们的金属。

## 3. 金属矿物的冶炼

氧化物中的氧被夺去的反应叫作还原反应。得氧的被氧化,失氧的被还原,氧化反应和还原反应是同时发生的。

在根据化学方程式计算时,各反应物和生成物必须是纯物质的质量。如果不纯,要转化成纯净物。

某物质的纯度 = (纯物质的质量 / 含杂质的物质质量)  $\times 100\%$



## 知能训练

### 基础训练

1. 元素周期表中的一百多种元素中,大约有五分之四是金属元素。大多数金属元素具有共同的物理性质,如常温下都是\_\_\_\_\_态(汞除外),具有\_\_\_\_\_光泽,\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_等。

2. 生活垃圾要分类投放,可与铝制的易拉罐作为同一类投放的是( )

- A. 电池      B. 废旧铁锅      C. 快餐盒      D. 啤酒瓶

3. 下列物品可用铝及铝合金制造的是( )

- ① 炒菜用锅    ② 电线、电缆    ③ 枪弹、炮弹    ④ 汽车、飞机  
⑤ 建筑门窗

- A. 只有③      B. ①④      C. ①③⑤      D. ①②④⑤

4. 下列说法不正确的是( )

- A. 铜是人类最早利用的金属

- B. 铁是目前世界年产量最高的金属  
 C. 大多数金属元素在自然界中以单质形式存在  
 D. 用铁锅炒菜可使食物中增加微量铁元素

5. 下列关于合金的说法正确的是( )

- A. 合金不属于金属材料  
 B. 合金的硬度一般比各成分金属大  
 C. 合金属于金属单质  
 D. 多数合金的熔点高于组成它的成分金属

6. 下列物质不属于金属材料的是( )

- A. 生铁      B. 钢      C. 黄金      D. 碳棒

7. 下列物质不属于合金的是( )

- A. 氧化铁      B. 锰钢      C. 不锈钢      D. 黄铜

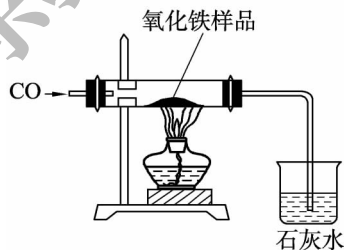
8. 铝具有良好的下列性质:

- a. 导电性      b. 延展性      c. 传热性  
 d. 硬度大(铝合金)      e. 密度小(铝合金)

试回答:下列用途分别利用了铝的哪种主要性质?(将正确的字母序号填入空格)

- (1) 用铝壶烧水:\_\_\_\_\_;  
 (2) 用铝丝制作导线:\_\_\_\_\_;  
 (3) 用铝合金制作门窗:\_\_\_\_\_;  
 (4) 用铝合金制作飞机外壳:\_\_\_\_\_;  
 (5) 用铝箔作包装材料:\_\_\_\_\_。

9. 现有含杂质的氧化铁样品(杂质不参加反应),为了测定该样品中氧化铁的质量分数,某同学称取该样品 10 g,并用右图所示的装置进行实验,得到下列两组数据:



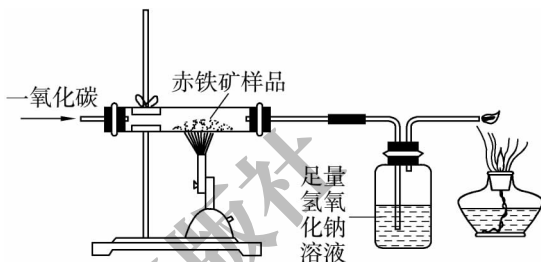
|     | 反应前                 | 反应后                 |
|-----|---------------------|---------------------|
| A 组 | 玻璃管和氧化铁样品的质量 43.7 g | 玻璃管和固体物质的质量 41.3 g  |
| B 组 | 烧杯和澄清石灰水的质量 180 g   | 烧杯和烧杯中物质的质量 186.2 g |

试回答：

(1) 应该选择\_\_\_\_\_组的实验数据来计算样品中氧化铁的质量分数,计算结果为\_\_\_\_\_。

(2) 这位同学所用装置的不足之处是\_\_\_\_\_。

10. 某同学用如图所示装置模拟炼铁化学原理,他的操作及观察到的现象正确的是( )



- A. 反应前先加热再通入一氧化碳
- B. 将反应后的气体通入氢氧化钠熔液的目的是证明有二氧化碳生成
- C. 黑色赤铁矿粉末逐渐变为红色
- D. 用酒精灯点燃尾气,防止一氧化碳污染空气

11. 一些不法分子以铜锌合金(金黄色,俗称黄铜)假冒黄金进行诈骗活动。为了鉴别黄铜和黄金,以下方法可行的是( )

- A. 观察颜色
- B. 称质量
- C. 用稀硫酸检验
- D. 用磁铁吸引

12. 通过下列实验可以得出的结论中不合理的是( )



- A. 甲实验中黄铜片能在铜片上刻划出痕迹,可以说明黄铜的硬度比铜大

- B. 乙实验既可以说明分子在不停地运动,又可以说明氨水显碱性  
C. 丙实验既可以说明二氧化碳易溶于水,又可以说明二氧化碳具有酸性  
D. 丁实验既可以说明一氧化碳具有还原性,又可以说明一氧化碳具有可燃性

### 能力提高

13. 根据下表所列物质的熔点和沸点(其他条件均已满足),判断不能制得的合金是( )

| 金属   | Na   | K    | Al    | Cu    | Fe    |
|------|------|------|-------|-------|-------|
| 熔点/℃ | 97.8 | 63.6 | 660   | 1 083 | 1 535 |
| 沸点/℃ | 883  | 774  | 2 200 | 2 595 | 2 750 |

- A. K—Na 合金  
C. Na—Al 合金  
B. K—Fe 合金  
D. Fe—Cu 合金

14. 铁制炊具一般都装有塑料手柄,这说明铁具有\_\_\_\_\_性。满载石油产品(汽油、柴油等)的油罐车在行驶时,尾部有一条拖地的铁链,这是利用铁的\_\_\_\_\_性。用酸可以除去便池中污垢,但不能经常大量使用酸清洗,是因为\_\_\_\_\_。

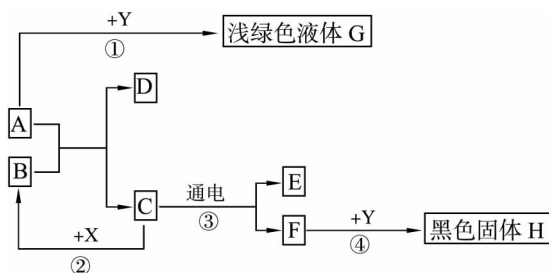
15. 纳米材料具有特殊的性能,“引火铁”(极细的铁粉)是一种准纳米材料,它在空气中可以自燃。

(1) 写出四氧化三铁与氢气反应生成“引火铁”的化学方程式:

(2) 其中被还原的物质是\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_是还原剂。

16. A~H 是初中化学常见的物质,A 和 B 可发生中和反应,C 为生活中最常见的液体,F 可供给呼吸,X 常用作食品干燥剂,Y 为单质。





- (1) B 的俗名为\_\_\_\_\_；D 物质的类别是\_\_\_\_\_。
- (2) H 的化学式为\_\_\_\_\_；反应④的反应条件是\_\_\_\_\_。
- (3) 反应②的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) H 与 E 在加热条件下反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

17. 现有赤铁矿样品 100 kg, 已知该样品含杂质(杂质不含铁) 20%, 求该样品中铁的质量分数。这 100 kg 样品最多可冶炼含杂质质量分数为 5% 的生铁多少千克?

18. 整理本节学习的化学变化, 用化学方程式表示。



## 黄金的妙用

黄金一向被视为财富的象征。黄金特点是密度大,熔沸点高,是电、热的良导体,化学性质稳定,常以游离态存在,是稀散元素之一,不溶于酸碱,溶于王水和氰化钠(钾),极富展延性。1克金能抽成长达3公里的金丝,能压成厚约万分之一毫米的金箔。由于金、银、铂在空气中性质稳定,外观美丽,富有光泽,传统用作货币和首饰,特称“贵金属”。常将金中掺入定量银或铜,制成合金,用做笔尖、硬币,故称“货币金属”。金银首饰,风靡世界各大中城市,由金及其合金制成的手镯、戒指、耳环,镶有各种珠宝、钻石的项链闪闪发光,光彩夺目。黄金除用于货币、珠宝、镶牙、电镀之外,尚有三大奇异功能:

其一,普通门窗玻璃上镀上黄金膜,可使室内冬暖夏凉。炎夏,金膜可把阳光中90%热量反射出去,使室内凉爽宜人;隆冬,利用金膜将阳光反射到室内,增加室温。镀金玻璃,内外相观,奇光异彩,内观淡绿,外观金黄,宛如变色镜。如果宇航服、宇宙飞船密仓、热核反应堆壁体、火箭发动机、护目镜上镀上或贴上一层黄金膜,它将起到防热、隔热作用,预防阳光和核反应堆的热辐射及其火箭火舌的灼热。

其二,黄金膜能阻挡红外线的贯穿,在消防人员的防护面罩上镀上黄金膜,它只允许可见光透过,并将红外线反射出去。因此,消防人员一则免受灼热之苦,二则便于观测物体。

其三,纯金丝已成为高级电视机、收录机、电子计算机的元件,它可提高计算机储存信息数量。

随着科技的飞速发展,黄金将在更多的领域显示其优异的性能。

## 白银和饮具

白银在所有金属中,导电性和导热性最好。它的化学稳定性高,不怕氧化,在空气中不生锈。白银是细菌的大敌,用银具盛水可几个月不腐。这是因为银遇到水,便会产生极微量的银离子,细菌碰上银离子就

会被牢牢吸附,直到细菌体内的胶体完全凝聚为止,将细菌置之于死地。实验证明,每升水里只要含有五百亿分之一的银离子,就足以消灭细菌。

有趣的是,公元前四世纪,当亚历山大·马其顿率大军征服了波斯和腓尼基之后,继而南侵印度时,士兵们患了一种流行性肠胃病,而处于同样环境中的军官却很少患病。究其原因,原来是由于军官饮水使用的是银杯,士兵们用的是锡杯,而银杯中的极少量的银离子杀死了致病的细菌,使军官们免于患病。

此外,银遇毒物还立即发生黑色反应,会引起人们的警觉。因此,银具在古代就被官达贵人用作饮食器具了。

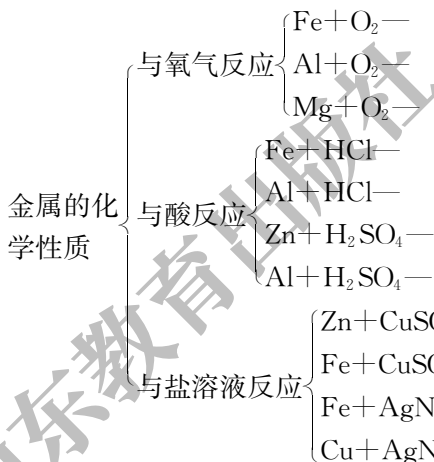
在现代医学中,人们将硝酸银溶液作为眼睛的消炎用药。将涂有一薄层银的“银纱布”敷在伤口上,对某些皮肤创伤和难治的溃疡,有时也会收到意想不到的疗效。当伤口创面长出肉芽影响愈合时,外科医生用硝酸银溶液涂在肉芽上,可以使肉芽受到化学性的灼烧而被除掉。

## 第二节 金属的化学性质



### 学习指导

#### 知识梳理



金属活动性顺序：\_\_\_\_\_。

#### 释难解疑

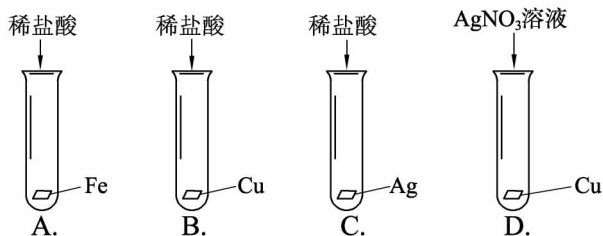
1. 金属与氧气反应的剧烈程度与金属的活泼性有关,有些金属即使在高温下也不与氧气反应。
2. 铁在与盐酸、稀硫酸反应时,生成的是亚铁盐。
3. 氧化性酸(浓硫酸、硝酸)与金属反应时不生成氢气。
4. 能溶于水的盐才可能与金属发生置换反应。
5. 钾、钙、钠的金属活动性太强,它们与盐溶液反应复杂,不能置换出盐中的金属。



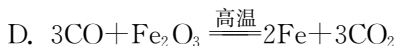
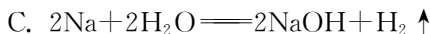
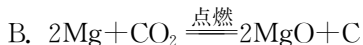
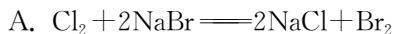
## 知能训练

### 基础训练

- 常言道：“真金不怕火炼”。其化学含义主要是指( )
  - 熔点高
  - 延展性好
  - 有金属光泽
  - 化学性质稳定
- 生铁和足量的盐酸充分反应后,总会有一些残渣剩余,残渣的主要成分是( )
  - 铁
  - 氯化铁
  - 氯化亚铁
  - 碳和一些杂质
- 将过量铁粉放入盛有硫酸铜和硫酸锌混合溶液的烧杯中,充分反应后过滤,留在滤纸上的物质是( )
  - Zn、Cu 和 Fe
  - Cu 和 Fe
  - Zn 和 Cu
  - Cu
- 若金属锰(Mn)在金属活动性顺序中位于铝和锌之间,则下列反应不正确的是( )
  - $\text{Mn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
  - $\text{Mg} + \text{MnSO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{Mn}$
  - $\text{Fe} + \text{MnSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Mn}$
  - $\text{Mn} + \text{CuSO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{Cu}$
- 为验证 Fe、Cu、Ag 三种金属的活动性是依次减弱的,某化学兴趣小组设计了下图所示的四个实验。其中不必进行的是( )



- 下列反应,不属于置换反应的是( )



7. 对于有单质和化合物生成的反应,下列说法中正确的是( )

- A. 不可能是分解反应                      B. 一定是置换反应  
C. 可能是复分解反应                      D. 不可能是化合反应

8. 制作材料为质轻的铝、耐高温的不锈钢和铜。火炬的燃料是丙烷( $\text{C}_3\text{H}_8$ ),燃烧后的产物为二氧化碳和水。试回答下列问题:

(1) 不锈钢属于\_\_\_\_\_。

- A. 单质                                      B. 化合物  
C. 合金                                      D. 纯金属

(2) 单质铜的金属活动性\_\_\_\_\_单质铝的金属活动性(填“大于”、“小于”或“等于”)。

(3) 我国是世界上最早掌握湿法炼铜技术的国家,西汉刘安著的《淮南万毕术》中就有“曾青得铁则化为铜”的记载。请用化学方程式表示湿法炼铜的原理\_\_\_\_\_。

(4) 该火炬点燃后所发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

9. A、B、C 三种金属中,只有金属 A 不能溶于稀盐酸,C 盐的水溶液不能用金属 B 制的容器盛放。这三种金属的活动性由强至弱的排列顺序是\_\_\_\_\_。

10. 镁、铁在日常生活中都有较为广泛的用途。

(1) 镁在空气中燃烧时,能发出耀眼的白光,可用来制造镁光灯,其反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 人体血液中含有+2 价亚铁离子,如果缺乏亚铁离子,就会造成缺铁性贫血。缺铁性贫血患者服用的补铁药物中必须含有亚铁离子或者在人体内能转化为亚铁离子的物质,起到补血作用。该补铁的药物中可含有\_\_\_\_\_。

- A. 单质铁                                      B.  $\text{FeSO}_4$   
C.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$                                       D.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

11. 有两包外观相同的黑色粉末,分别是铁粉和木炭粉,请你设计实验,用多种方法鉴别这两种粉末。简要写出实验步骤、现象、结论。

### 能力提高

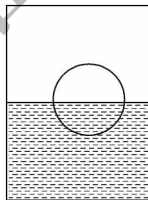
12. 废旧家用电器里的电路板中含有 Al、Fe、Cu、Ag、Au(金)等多种金属,在回收的过程中,如把废旧电路板放入足量的盐酸中充分反应,然后过滤,剩余的固体不应该含有的金属是( )

- A. Al、Fe      B. Ag、Au      C. Ag、Cu      D. Au、Cu

13. 用实验的方法比较锌、铜、银的金属活动性,可选用下列试剂中的( )

- A. 盐酸                      B. 硝酸铜溶液  
C. 硝酸锌溶液              D. 硝酸银溶液

14. 某同学在家里做了如下实验:将一个不与酸反应的小球放入盛有盐酸的玻璃杯中,小球漂浮液面上,正好一半在液面以上,另一半浸在液体中。然后将从废旧电池外壳收集来的锌片(过量)放入烧杯中,至不再有气泡产生为止(溶液体积变化忽略不计)。与开始时相比,小球将( )



- A. 略往上浮                      B. 保持不变  
C. 略往下沉                      D. 沉到杯底

15. 实验室中要除去细铜屑中的少量的细铁屑。某课外小组设计了两个方案:

- ①  $\boxed{\text{Cu}} \quad \boxed{\text{Fe}} \xrightarrow[\text{搅拌}]{\text{加入适量稀盐酸}} \text{过滤} \rightarrow \text{洗涤}$   
②  $\boxed{\text{Cu}} \quad \boxed{\text{Fe}} \xrightarrow[\text{搅拌}]{\text{加入适量 } \text{CuSO}_4 \text{ 溶液}} \text{过滤} \rightarrow \text{洗涤}$

在上述两个方案中,你认为较好的是\_\_\_\_\_ (填序号),理由是\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ;你是否有更简便的方法,请简述:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

16. 某课外活动小组欲探究 Mg、Fe、Cu、Ag 四种金属的活动性顺序,他们找来大小、厚度均相同的四种金属片、一瓶稀盐酸和一瓶无色溶液,完成了探究实验。

(1) 无色溶液中溶质的化学式是\_\_\_\_\_;

(2) 实验中能说明 Mg 和 Fe 活动性顺序关系的现象是\_\_\_\_\_;

(3) 实验中发生的化学反应的基本类型都是\_\_\_\_\_;

(4) 为确保得出正确结论,实验前必须对金属进行的处理是\_\_\_\_\_。

17. 归纳金属的化学性质,整理本节学习的化学方程式。

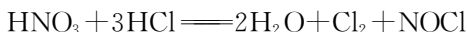


### 玻尔巧藏诺贝尔金质奖章

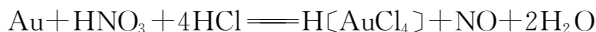
玻尔是丹麦著名的物理学家,曾获得 1922 年度诺贝尔物理学奖。第二次世界大战中,玻尔被迫离开将要被德军占领的祖国。为了表示他一定要返回祖国的决心,他决定将诺贝尔金质奖章溶解在一种溶液里,装于玻璃瓶中,然后将它放在柜面上。后来,纳粹分子窜进玻尔的住宅,那瓶溶有奖章的溶液就在眼皮底下,他们却一无所知。这是一个多么聪明的办法啊! 战争结束后,玻尔又从溶液中还原提取出金,并重新铸成奖章。新铸成的奖章显得更加灿烂夺目,因为,它凝聚着玻尔对祖国无限的热爱和玻尔无穷的智慧。



那么,玻尔是用什么溶液使金质奖章溶解呢?原来他用的溶液叫王水。王水是浓硝酸和浓盐酸按 1:3 的体积比配制而成的混和溶液。反应如下:



由于王水中含有硝酸、氯气和氯化亚硝酰等一系列强氧化剂,同时还有高浓度的氯离子。因此,王水的氧化能力比硝酸强,不溶于硝酸的金,却可以溶解在王水中。反应如下:



这是因为高浓度的氯离子与金离子形成稳定的络离子 $[\text{AuCl}_4]$ ,而使金逐渐溶解。

### “生物冶金”正悄悄走来

天下趣事,无奇不有。

话说唐朝时期,有一才子刘恂,在《岭表异录》中写道:“广州谿诤县有金池,彼中居人忽有养鹅鸭者,常于屎中见麸金片。遂多养,收屎淘之,日得一两或半两。”无独有偶,几年前,广西巴马县一家农民过节杀鸭,清理鸭的内脏时,发现鸭胃中有金子颗粒,洗净称重,约重二钱。接着又杀了几只,也皆如此,“跟踪追鸭”,终于在鸭群活动的水沟上游,发现一个金矿。

原来,鹅鸭在寻找食物时,最喜欢觅食砂中贝、螺。为了适应消化需要,又常食入砂石与此同时也把砂中的金摄入,砂石磨碎后即排出,而黄金不易碎。滞留于鹅鸭体内,久而久之,鹅鸭胃中就积聚相当多的黄金。

又闻白蚁“吃”银的本领异常惊人,据《天香楼外史》记载:“有银一百五十两为白蚁所食,白蚁死后投入炉中焚化,仍得银一百五十两。”

白蚁之所以能“吃”银子,是因为它能分泌很浓的甲酸。银遇到甲酸即起化学反应生成粉末状的甲酸银。馋嘴的白蚁便把它吞入肚里,不过甲酸银不能变成粪便排出。只是在白蚁肠中分解为黑色粉末状的金属银,只要加热到白银的熔点,它就会还原为白银。

此外,人们还发现“吃铁鸟”竞相抢嚼铁钉,那是因为该鸟的胃液里含有特别多的盐酸,盐酸能与铁起化学反应,使它安然无恙。德国有一

种属于膜翅类的昆虫,名叫树蜂,它能够从口中分泌出一种酸液,把金属表面蛀蚀出许多小洞,使光泽耀眼的金属表面坑坑洼洼,这种树蜂最喜欢群聚在电视机接收机用的室外天线上面,当它们“施展威力”时,能把天线上的有铝部分“嚼光”,全部吃下。

目前,科学家们根据以上趣闻得到启示,正进一步探讨和研究从生物体内提炼各种金属,“生物冶金”法正悄悄地向我们走来,可以预言,在不久的将来,这门新学科就会蓬勃地发展起来。

山东教育出版社

山东教育出版社

### 第三节 钢铁的锈蚀与防护



#### 学习指导

#### 知识梳理

钢铁 { 发生锈蚀的条件: \_\_\_\_\_。  
防护方法: \_\_\_\_\_。

金属资源 { 1. \_\_\_\_\_。  
2. \_\_\_\_\_。  
的保护 { 3. 有计划、合理地开采矿物,严禁滥采与过度开采。  
4. 寻找金属的代用品。

#### 释难解疑

##### 1. 钢铁锈蚀的因素

钢铁的锈蚀主要是铁与空气中的氧气、水蒸气等物质发生化学反应的结果,同时钢铁的纯度、环境的温度和酸性也是影响钢铁锈蚀的因素。

铁锈是混合物,其主要成分是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。铁锈疏松多孔,不仅不能阻止钢铁制品与空气和水的接触,还能把空气和水分保留在钢铁制品的表面,进一步加速钢铁的锈蚀。因此钢铁表面生锈时应及时除去。铝制品不易生锈,是因为铝在常温下与氧气反应生成一层致密的氧化铝薄膜,阻止内部的铝被氧化。

##### 2. 减缓钢铁锈蚀的措施

(1) 在金属表面覆盖保护层,使金属与空气、水隔绝,如涂刷矿物油、油漆等。

(2) 在金属表面镀上不易生锈的金属,如镀锌、镀银、镀金等。

(3) 改变金属的内部结构,制成合金,如不锈钢就是在钢中熔合铬、

镍等金属,使钢铁的抗腐蚀能力大大加强。

### 3. 保护金属资源的途径

- (1) 防止金属的锈蚀。
- (2) 对废旧金属回收利用。
- (3) 有计划、合理开采矿物。
- (4) 寻找金属的替代品。



## 知能训练

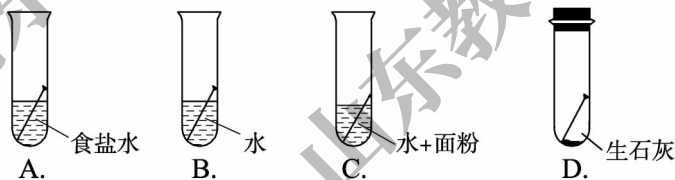
### 基础训练

1. 目前许多城市实行了垃圾分类回收。绿色垃圾箱用来投放可回收再利用垃圾,黄色垃圾箱用来投放不可回收垃圾。以下垃圾需放入绿色垃圾箱的是( )

- ① 废旧报纸 ② 易拉罐 ③ 一次性塑料饭盒 ④ 果皮 ⑤ 煤渣 ⑥ 空矿泉水瓶 ⑦ 废铁锅

- A. ①②⑤⑦                      B. ①③⑤⑦  
C. ③④⑤⑥                      D. ①②⑥⑦

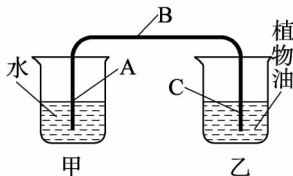
2. 未生锈的铁钉在下列情况中,生锈最快的是( )



3. 下列物质中,能除去铁制品表面铁锈的是( )

- A. 稀硫酸  
B. 氢氧化钠溶液  
C. 食盐水  
D. 碳酸钠溶液

4. 将一根干燥的铁丝弯成右图所示的形状,并将其两端分别插入盛有水的烧杯甲和盛有植物油的烧杯乙中。放置数天后,观



察铁丝表面 A、B、C 三处发生的变化是否相同? 若不同, 三处各有什么现象?

5. 一些不法商贩常在黄铜(铜锌合金)中加入一定量的铅, 制成假黄金饰品, 其外观和密度与真黄金饰品很难区分。请你利用家中现有的条件设计一个实验, 辨别一件黄金饰品的真假(简述实验步骤、现象和结论)。

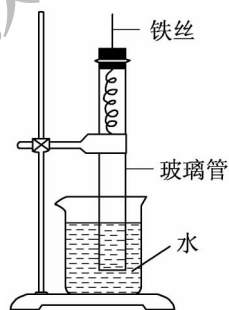
6. 铁钉在空气中与\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等物质相互作用容易生锈; 铁丝在纯氧中燃烧的化学方程式为\_\_\_\_\_;  
新制备的灰黑色铁粉暴露在空气中却能迅速燃烧生成红色的三氧化二铁粉末, 试写出该反应的化学方程式:\_\_\_\_\_。

7. 按右图所示装置进行探究实验: 将光亮的、绕成螺旋状的细铁丝连同胶塞塞进玻璃管中, 将玻璃管的另一端浸入水中, 放置一段时间后(约一周), 观察到的现象为\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, 产生此现象的原因是\_\_\_\_\_

此实验得出的结论是: ① \_\_\_\_\_;

② \_\_\_\_\_。

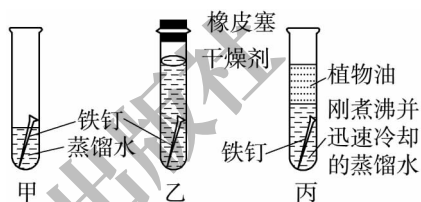


8. 仔细看一下, 你的自行车有哪些防锈措施?

9. 请你仔细分析铜生锈的原因。

### 能力提高

10. 金属资源属于不可再生资源。某同学用同规格且光亮洁净无锈的铁钉进行了如图所示实验。



(1) 一段时间后, 铁钉表面生锈的是\_\_\_\_\_ (填“甲”“乙”或“丙”); 由此可知, 铁制品生锈的条件是\_\_\_\_\_。

(2) 实验丙中为什么要用“刚煮沸并迅速冷却的蒸馏水”? \_\_\_\_\_。

(3) 为了防止铁制品进一步锈蚀, 应将铁锈立即清除, 可用稀盐酸除锈(铁锈主要成分为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), 其反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。



### 拓展阅读

#### 功能独特话铁粉

抗美援朝期间, 后方人民踊跃支前, 但送到前线的干粮几经辗转, 时间不长就变质了, 当年周恩来总理曾过问此事, 并指示生化家王应睐在最短时间找到解决的办法。

王应睐经过调查分析, 找到了使干粮变质的原因, 原来是很不起眼的氧气造成的, 干粮的怪味是食物被氧化以后发出来的。为了解决这个问题, 王应睐经过试验, 制出了含有脱氧剂的防氧化纸层, 从而解决

了干粮变质的问题。

一般的脱氧剂是用铁粉、铝粉或硅粉制成的。据科学测定,一克铁粉可以除掉 0.43 克氧,这个数量相当于 1 500 毫升空气中的含氧量。

在食品的密封包装里加进脱氧剂,可以防止食品被氧化,从而延长存放时间,并能取代传统的盐腌、糖渍等食品贮存方法。

一些可燃物,像木材、焦炭和石油产品等,在空气中燃烧放出大量的热,这里发生的是剧烈的氧化反应。除此以外,还有一种比较缓慢的氧化,放热不集中,数量较少,往往被人们所忽视。但缓慢氧化的作用也不可低估,它可以使木材、棉花、煤发生自燃。缓慢氧化放出的热量也可以为人们做些有益的事情,像近年来在医疗上颇为流行的“理疗特效热”就是一个很好的例子。

“理疗特效热”外部是一个有塑料保温夹层的塑料袋,夹层上有许多如同针孔大小的通气孔。使用时将黑色的发热剂倒入袋中,把塑料袋固定到患处,空气自通气孔进去与发热剂接触,就能释放出热量来,使患处保持温热状态。患者戴上它,行动自如,疗效很好,它的诞生给腰腿疼的患者带来了福音。

“理疗特效热”的心脏材料——发热剂,就是用铁粉制成的,它的表面未发生氧化,平时要密封存放在塑料袋里,使用时接触空气,即会放出热量。这种由缓慢氧化释放出的热量均匀、稳定,要是调节塑料袋的进气量,温度还能升或降,一袋发热剂,可以连续使用近三十小时。

为了验证铁粉氧化发热的性质,你还可以做个简单的实验,在新制的硫酸亚铁溶液中,加入草酸的浓溶液,即得到棕黄色的草酸亚铁沉淀物,滤出沉淀并干燥,放进试管中加热,注意,加热时管口要朝上,直立加热,草酸亚铁分解成二氧化碳和铁,二氧化碳的密度比空气的大,能保护铁不被氧化。在暗处把铁粉撒下去,铁迅速氧化,放出的热使铁粉变红。

## 砖的颜色与铁

家住农村的小朋友大都见过烧砖,用黏土打成的砖坯,放进砖窑里烧几天,便得到了硬梆梆的砖块。

可是,你想过这个问题吗:同样的砖坯,有的烧成了红砖,有的却烧成了青砖(也有人叫它蓝砖),这是什么道理呢?

制砖坯用的是黏土,成分非常复杂,主要成分是硅酸盐,另外,黏土中还含有少量铁。

烧砖时,先要用大火将窑里的砖坯从外到里彻底烧透,然后停上火,使砖和窑一起慢慢冷下来,这需要几天的时间才行。

在这个过程中,空气非常充足,砖坯中的铁被空气中氧气氧化,变成三氧化二铁,它的颜色是红的;化工店卖的红颜料——铁红,就是三氧化二铁,砖里有了它,就显出浅红色,这样烧的便是红砖。

要想得到青砖,应该用厚土把窑压实,在砖坯被烧透以后,不能让它自然冷却,而是从窑顶不断泼水,使水慢慢渗过土层把砖冷却。在这时,窑内温度很高,由于窑顶不断向下渗水,隔绝了空气,在砖窑内形成一个缺氧的环境,这时,砖内的三氧化二铁会变成氧化亚铁,氧化亚铁使砖变成了青色。

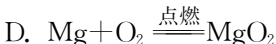
读到这里,大家就会明白,原来砖的颜色是由里面的铁元素决定的。



## 单元检测

## 一、选择题 (每题只有 1 个选项符合题意)

1. 下列化学方程式书写正确的是( )



2. 某赤铁矿石含氧化铁 80% (杂质不含铁), 该矿石中铁的质量分数为( )

A. 70%

B. 30%

C. 49%

D. 56%

3. 常温下, 下列各组物质能发生化学反应的是( )

A. 碳和氧气

B. 铜和硫酸锌溶液

C. 铝和氧气

D. 氧化铜和水

4. 下列关于金属材料的说法中, 不正确的是( )

A. 生铁、硬铝、焊锡都属于合金

B. 铜有良好的导电性, 因而大量用于制作电线

C. 铝表面易生成致密氧化铝薄膜, 因而具有很好的抗腐蚀性

D. 锈蚀后的铁制品没有回收价值

5. 金属 X、Y、Z 分别是 Fe、Al、Cu、Ag 中的一种, 其中 X 能与稀硫酸反应生成  $\text{X}_2(\text{SO}_4)_3$ , 而 Y、Z 不能与稀硫酸反应, Y 能与  $\text{AgNO}_3$  溶液反应, 而 Z 不能与  $\text{AgNO}_3$  溶液反应。则 X、Y、Z 依次为( )

A. Fe、Ag、Cu

B. Fe、Cu、Ag

C. Al、Cu、Ag

D. Al、Ag、Cu

6. 利用废弃的定影液可回收银。原理是  $\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow 2\text{Ag} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 。此反应属于( )

- A. 化合反应  
B. 置换反应  
C. 复分解反应  
D. 分解反应

7. 下列方法中,不能区分铁块和铜块的是( )

- A. 比较它们的形状  
B. 比较它们的密度  
C. 比较它们的颜色  
D. 看它们能否与稀盐酸反应

8. 将一定量铝粉和氧化铜的混合物加热,反应的化学方程式为  $3\text{CuO} + 2\text{Al} \xrightarrow{\quad} 3\text{Cu} + \text{Al}_2\text{O}_3$ 。反应结束后,为了检验氧化铜是否完全反应,取少量反应后的固体,加入足量的稀硫酸,充分反应后,将一铁片插入得到的溶液中。下列现象中,能够说明氧化铜没有完全反应的是( )

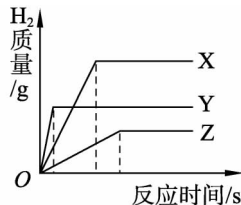
- ① 加入稀硫酸后有气泡产生  
② 加入稀硫酸后没有气泡产生  
③ 加入稀硫酸后,溶液中有红色不溶物质  
④ 插入溶液中的铁片表面有红色物质析出

- A. ④      B. ②③      C. ③④      D. ①③④

9. 将质量相同的金属镁和铝分别加入到质量相同、溶质质量分数也相同的两份稀硫酸中,完全反应后,金属均有剩余。则反应后两种溶液的质量关系是( )

- A. 质量相同  
B. 镁反应后的溶液质量大  
C. 铝反应后的溶液质量大  
D. 无法比较

10. 将相同体积、相同溶质质量分数的稀盐酸,分别加入到等质量、颗粒大小相同的 X、Y、Z 三种较活泼金属中(金属完全反应),生成  $\text{H}_2$  的质量与反应时间的关系如下图所示。下列说法中正确的是( )



- A. 三种金属的活动性顺序为  $\text{Y} > \text{X} > \text{Z}$

- B. 产生氢气的速率顺序为  $X > Y > Z$   
 C. 消耗稀盐酸的质量顺序为  $Z > Y > X$   
 D. 相对原子质量由大到小的顺序为  $X > Y > Z$

## 二、填空题

11. 月球的沙土中含有丰富的钛铁矿, 主要成分为  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等。若用  $\text{CO}$  还原这种矿石, 其中生成铁的反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。  
 用稀盐酸清洗铁钉表面的铁锈(主要成分是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), 该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_,  
 反应类型是\_\_\_\_\_。

12. 小刚用稀盐酸和另一种溶液验证了  $\text{Mg}$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$  四种金属的活动性是依次减弱的。请回答下列问题:

- (1) 小刚所用的另一种溶液是\_\_\_\_\_;  
 (2) 说明镁比铁活泼的实验现象是\_\_\_\_\_;  
 (3) 说明铜比银活泼的实验现象是\_\_\_\_\_。

13. 置换反应是化学反应的基本类型之一。

(1) 活动性较强的金属可把活动性较弱的金属从其盐溶液中置换出来, 如铜和硝酸银溶液反应, 其化学方程式为\_\_\_\_\_。

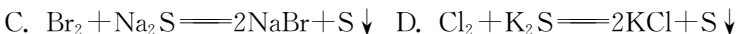
(2) 非金属单质也具有类似金属与盐溶液之间的置换反应规律, 即活动性较强的非金属可把活动性较弱的非金属从其盐溶液中置换出来。如在溶液中可发生下列反应:



由此可判断:

①  $\text{S}$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{I}_2$ 、 $\text{Br}_2$  活动性由强到弱顺序是\_\_\_\_\_。

② 下列化学方程式书写一定错误的是\_\_\_\_\_ (填序号)。



14. 铜是人类最早利用的金属之一。

(1) 下列铜制品中, 利用金属导热性的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。



A. 铜质奖牌



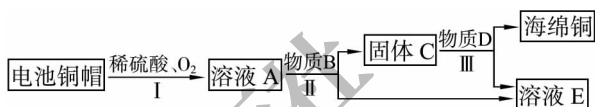
B. 铜导线



C. 铜火锅

(2) “湿法炼铜”的原理是硫酸铜溶液与铁反应,该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 利用废旧电池铜帽(含 Cu、Zn)制取海绵铜(Cu),并得到硫酸锌溶液,主要流程如下(反应条件已略去):



已知:  $2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

① 过程Ⅱ中分离操作的名称是\_\_\_\_\_。

② 过程Ⅲ中有气体产生,反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4) A~E 中含铜、锌两种元素的物质有\_\_\_\_\_ (填字母序号)。

### 三、探究题

15. 某种作装饰材料用的“金粉”是由两种金属形成的合金粉末。三位同学做了如下探究实验:

甲同学:取少量“金粉”放入燃烧匙中,用酒精灯加热,发现“金粉”变黑,立即将燃烧匙伸入盛有  $\text{H}_2$  的集气瓶中,黑色粉末又恢复金黄色。

乙同学:取少量“金粉”放入试管中,加入足量稀盐酸,有气体产生,始终有红色固体不能溶解。

丙同学:通过定量实验测得一些数据,再计算出“金粉”中与稀盐酸反应的金属的相对原子质量为 65.4。

(1) 写出与实验现象对应的化学方程式,并判断反应类型:

甲同学的实验中金粉变黑:\_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_;

乙同学的实验中产生气体:\_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_。

(2) 假设“金粉”是纯的黄金,在甲、乙两同学的实验中应观察到:

甲:\_\_\_\_\_;

乙:\_\_\_\_\_。

(3) 在乙同学的实验中,若把稀盐酸换为  $\text{AgNO}_3$  溶液,可能发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_ ,

(4) 丙同学的实验中,至少应该测量的数据包括\_\_\_\_\_ (填序号)。

- A. “金粉”的质量
- B. “金粉”溶于盐酸后剩余固体的质量
- C. 反应放出气体的质量
- D. 反应放出气体的体积和密度

#### 四、综合题

16. (1) 为探究锰与铁的活动性,在相同温度下,取大小相同、表面光亮的两种金属薄片,分别放入等体积、等溶质质量分数的足量稀盐酸中(反应中  $\text{Mn}$  显+2价)。

| 金属       | 铁                       | 锰     |
|----------|-------------------------|-------|
| 与盐酸反应的现象 | 放出气泡缓慢                  | 放出气泡快 |
| 结论       | 活动性:铁_____ (填“>”或“<”) 锰 |       |

除了比较与酸反应产生气体的快慢,请你再写出一种可比较这两种金属活动性强弱的方法:\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。(写出所需化学试剂即可)

(2) 将盛有等质量、等溶质质量分数的稀盐酸的两只烧杯,分别放在托盘天平左右两盘上,调节天平至平衡;再向两只烧杯中分别放入质量相等的镁和铁,待反应停止后,请判断:

- ① 若天平仍保持平衡,烧杯中一定没有剩余的物质是\_\_\_\_\_;
- ② 若天平失去平衡,则指针一定偏向放\_\_\_\_\_ 的一边。

17. 某课外兴趣小组对一批铁合金(含有杂质,杂质不溶于水,也不与稀硫酸反应)进行分析,甲、乙、丙三位同学分别进行实验,其中只有

一位同学所取用的稀硫酸与铁合金恰好完全反应。实验数据如下(烧杯的质量为 25.4 g, 计算结果精确到 1%):

| 质量/g          | 甲     | 乙     | 丙     |
|---------------|-------|-------|-------|
| 烧杯+稀硫酸        | 200   | 150   | 150   |
| 加入的铁样品        | 9     | 9     | 14    |
| 充分反应后, 烧杯+剩余物 | 208.7 | 158.7 | 163.7 |

- (1) 哪位同学所取用的稀硫酸与铁样品恰好完全反应?
- (2) 计算样品中铁的质量分数。
- (3) 计算恰好完全反应后所得溶液中溶质的质量分数。

## 第十单元 化学与健康

### 第一节 食物中的有机物



#### 学习指导

#### 知识梳理

##### 一、有机化合物与无机化合物

人们把含碳的化合物叫作有机化合物,简称有机物。例如,我们熟悉的葡萄糖、面粉、棉布、石蜡、汽油等物质都含有碳元素,都属于有机物。有机物中除含有碳元素外,还可能含有氢、氧、氮、氯、磷和硫等元素。

有机物中有一类物质的相对分子质量从几万到几十万不等,属于有机高分子化合物。淀粉、纤维素、蛋白质都属于有机高分子化合物。

组成中不含碳的化合物一般叫作无机化合物,简称无机物。例如水、氧化铜、氢氧化钙、硫酸、食盐、硝酸铵等都属于无机物。

值得注意的是,我们熟悉的一氧化碳、二氧化碳、碳酸钙等少数含碳的化合物(主要是碳的氧化物、碳酸、碳酸盐和碳酸氢盐),由于它们的组成和性质跟无机化合物很相似,人们就将它们归入无机物来研究。

##### 二、食品中的有机物的组成、性质及作用

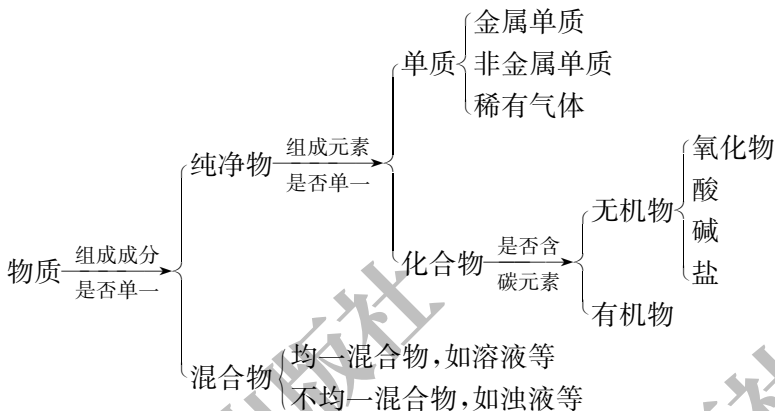
人体所需的六大营养物质包括:水、糖类(淀粉)、油脂、蛋白质、维生素、矿物质(无机盐)。其中,糖类、油脂、蛋白质、维生素为有机物。

| 有机物        | 主要组成元素        | 存在              | 性质或检验                                                                     | 转化及作用                                                                                         |
|------------|---------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 糖类<br>(淀粉) | C、H、O         | 大米、面粉等          | 淀粉遇碘单质(碘分子)变为蓝色。                                                          | 在酶等物质的催化作用下,与水作用逐渐转化为葡萄糖,葡萄糖在体内经缓慢氧化转化为二氧化碳和水,释放出热量,提供人体活动的能量。                                |
| 油脂         | C、H、O         | 动植物油如猪油、花生油等    | 不溶于水,易溶于某些有机溶剂(如汽油、己烷、氯仿等)。                                               | 在人体内被消化,氧化分解,释放出热量。                                                                           |
| 蛋白质        | C、H、O、N等      | 肉、鱼、牛奶、豆制品等     | 在受热或者遇到浓硝酸、重金属盐、70%酒精溶液、甲醛等化学物质后,会发生变性,失去原有的生理功能,是化学变化。<br>灼烧时会产生烧焦羽毛的气味。 | 在胃、肠中的酶及体内水的作用下,逐步分解,生成可被小肠吸收的氨基酸。氨基酸被人体吸收,再重新结合成人体所需的各种蛋白质。一部分蛋白质和氨酸在体内的新陈代谢过程中,会生成含氮的尿素等物质。 |
| 维生素        | 组成复杂,主要是C、H、O | 蔬菜、水果、鱼肝油、动物肝脏等 |                                                                           | 保证人体正常发育,促进机体新陈代谢。                                                                            |



## 释难解疑

## 1. 物质分类



## 2. 糖类

我们日常生活中所说的糖,狭义上是指蔗糖,其化学式为  $C_{12}H_{22}O_{11}$ 。而化学上的糖类,又称碳水化合物,是一大类物质,蔗糖只是其中的一种。糖类的另一个名称“碳水化合物”的由来是:生物化学家在先前发现某些糖类的分子式可写成  $C_n(H_2O)_m$ ,故以为糖类是碳和水的化合物,但后来发现许多糖类物质的组成并不符合上述规律,如鼠李糖( $C_6H_{12}O_5$ )。而有些物质符合上述规律但不是糖类,如甲醛( $CH_2O$ )。糖类是重要的营养素,主要分成四大类:单糖、双糖、低聚糖和多糖。

糖类是自然界中广泛分布的一类重要的有机化合物。日常食用的蔗糖、粮食中的淀粉、植物体中的纤维素、人体血液中的葡萄糖等均属糖类。糖类是生命体维持生命活动所需能量的主要来源。



## 知能训练

## 基础训练

- 在自然界中,下列化合物种类最多的是( )  
A. 酸                      B. 碱                      C. 盐                      D. 有机物
- 下列物质属于有机物的是( )

- A.  $\text{CaCO}_3$       B.  $\text{H}_2\text{O}$       C.  $\text{CH}_4$       D.  $\text{CO}_2$

3. 下列不属于有机物的是( )

- A. 甲醛( $\text{HCHO}$ )      B. 葡萄糖( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )  
C. 醋酸( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )      D. 碳酸( $\text{H}_2\text{CO}_3$ )

4. 缺锌者可在医生指导下服用葡萄糖酸锌口服液来补锌。葡萄糖酸的化学式为  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{14}\text{Zn}$ 。下列说法正确的是( )

- A. 葡萄糖酸锌口服液属于有机物  
B. 葡萄糖酸锌口服液由四种元素组成  
C. 葡萄糖酸锌口服液中共含有原子数为:  $12+22+14+1=49$   
D. 葡萄糖酸锌口服液中锌元素质量分数最高

5. 牛奶中富含多种营养成分,下列物质不属于牛奶中主要营养成分的是( )

- A. 蛋白质      B. 脂肪      C. 淀粉      D. 维生素

6. 下列说法不正确的是( )

- A. 有机物一定含碳元素,但含碳的化合物不一定属于有机物  
B. 二氧化碳、碳酸钙中都含有碳元素,所以它们都是有机物  
C. 大多数有机物都易燃  
D. 甲烷是最简单的有机物

7. 某有机物在空气中完全燃烧,生成物只有二氧化碳和水。关于该有机物的组成,下列说法正确的是( )

- A. 一定含碳、氢、氧三种元素  
B. 一定含碳、氢元素,可能含氧元素  
C. 只含碳、氢两种元素,不含氧元素  
D. 无法判断

8. 下列食品中含丰富维生素的是( )

- A. 鸡蛋      B. 胡萝卜      C. 虾      D. 土豆

9. 在医疗上葡萄糖被大量用于病人补液的原因是( )

- A. 葡萄糖是人体必需的营养素  
B. 葡萄糖由 C、H、O 三种元素组成  
C. 葡萄糖在人体内能直接进入新陈代谢

- D. 每克葡萄糖被氧化释放的能量比同质量的油脂被氧化时放出的能量多
10. 下列物质中不含有油脂的是( )
- A. 葵花子      B. 大豆      C. 味精      D. 花生仁
11. 已知的维生素有 20 多种,它们多数在人体内不能合成,需要从食物中摄取。人体缺乏下列哪种维生素,会引起夜盲症?( )
- A. 维生素 A      B. 维生素 B<sub>1</sub>  
C. 维生素 C      D. 维生素 D
12. 下列对黄瓜的烹调方法中,能保证人体对维生素 C 摄入量最多的是( )
- A. 切成片在水中浸泡后生食      B. 在沸水中煮熟  
C. 加食醋凉拌生食      D. 煮熟后保温半小时后食用
13. 既是构成人体细胞的物质基础,也是生命现象的重要物质基础的是( )
- A. 淀粉      B. 蛋白质      C. 脂肪      D. 维生素
14. 许多蔬菜中含有人体需要的维生素 C,其分子结构式如下。
- $$\begin{array}{c}
 \text{HO}-\text{C}=\text{C}-\text{OH} \\
 | \qquad \qquad | \\
 \text{H}_2\text{C}=\text{CH}=\text{CH}-\text{C}=\text{O} \\
 | \qquad \qquad | \qquad \qquad | \\
 \text{OH} \quad \text{OH} \qquad \text{O}
 \end{array}$$

维生素 C 是由 \_\_\_\_\_ 元素组成的,维生素 C 的化学式为 \_\_\_\_\_。维生素 C 在酸性的环境下较稳定,为减少维生素 C 的损失,黄瓜在烹饪时可加入少量的 \_\_\_\_\_,维生素 C 片保存时应注意避光、避热、密封,请你据此推测维生素 C 的化学性质: \_\_\_\_\_。

15. 下列说法正确的是( )
- A. 碳水化合物就是碳和水形成的混合物  
B. 凡是糖类物质都是甜的  
C. 油脂是指油和脂,油一般是植物脂肪,脂指的是动物脂肪  
D. 油脂也是由 C、H、O 三种元素组成的,属于碳水化合物
16. 维生素 C(化学式为 C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub>)主要存在于蔬菜和水果中,能促进人体生长发育,增强对疾病的抵抗力。近年来研究发现维生素 C 有

防癌作用。下列关于维生素 C 的说法正确的是( )

- A. 维生素 C 是氧化物
- B. 维生素 C 由 6 个碳原子、8 个氢原子、6 个氧原子构成
- C. 维生素 C 中 C、H、O 三种元素的质量比为 9 : 1 : 12
- D. 青少年应多吃蔬菜和水果,切忌偏食

17. 下列有关蛋白质的说法不正确的是( )

- A. 蛋白质是由碳、氢、氧三种元素组成的
- B. 蛋白质属于有机高分子化合物
- C. 人体内蛋白质的合成所需氨基酸都必须靠摄入的动物蛋白和植物蛋白来补充
- D. 青少年多喝牛奶有利于健康成长

18. 以玉米秸秆等富含纤维素的草本植物生产乙醇(可作生物柴油)被称为“第二代生物燃料”,俗称“草油”。下列说法正确的是( )

- A. 纤维素、蛋白质均含有 C、H、N 等元素
- B. 纤维素、淀粉遇到碘水均不变蓝
- C. “草油”可适当缓解石油的紧缺
- D. “草油”是利用草本植物提炼出来的石油

19. 含碳元素的物质是化学世界上最庞大的家族,请填写下列空格:

(1) 在学习化学的过程中我们认识了以下物质:① 一氧化碳,② 碳酸,③ 蛋白质,④ 淀粉。它们都是碳家族的成员。其中(请选择上述物质的序号填空):

可乐中含有的一种酸是 \_\_\_\_\_; 用于冶炼金属的氧化物 \_\_\_\_\_; 与碘水作用呈蓝色的是 \_\_\_\_\_, 能在人体内分解成氨基酸的物质是 \_\_\_\_\_。

(2) 二氧化碳的循环对于地球环境有着重要的影响。含碳物质的燃烧是生成二氧化碳的途径之一,木炭在空气中完全燃烧的化学方程式为 \_\_\_\_\_。自然界中消耗二氧化碳的主要途径是 \_\_\_\_\_。

20. 有机物的命名与其分子构成相关。如:甲烷( $\text{CH}_4$ )、乙烷

( $\text{C}_2\text{H}_6$ )、丙烷( $\text{C}_3\text{H}_8$ )。按此规律,丁烷的化学式应为\_\_\_\_\_。

21. 在日常生活中,区分羊毛线和棉纱线可采用的方法是\_\_\_\_\_。

22. 青少年正处在生长发育期,应注意营养均衡、膳食合理。

(1) 有些青少年不爱吃蔬菜、水果,影响生长发育,这主要是由于摄入\_\_\_\_\_ (填序号)不足而引起的。

① 维生素 ② 油脂 ③ 蛋白质

(2) “××糕点”主要营养成分如右表所示。请回答下列问题:

| 营养素                    | 每 100 g 含量 |
|------------------------|------------|
| 蛋白质                    | 4.8 g      |
| 油脂                     | 20 g       |
| 糖类                     | 40 g       |
| $\beta$ -胡萝卜素<br>(维生素) | 1.8 mg     |
| 碳酸钙                    | 400 mg     |

① 所含营养素中属于无机盐的是\_\_\_\_\_。

② 正常情况下,人每日摄入的油脂不超过 60 g,由此计算,每日食用该糕点最多不应超过\_\_\_\_\_ g。

③ 糖类是人体所需\_\_\_\_\_的主要来源。

23. 味精的主要成分为谷氨酸钠(化学式为  $\text{C}_5\text{H}_8\text{NO}_4\text{Na}$ )。从谷氨酸钠化学式中可以获得的信息有:

① \_\_\_\_\_;

② \_\_\_\_\_;

③ \_\_\_\_\_。

24. 蛋白质是由多种氨基酸组成的。蛋白质中氮元素的平均质量分数为 16%。

(1) 蛋氨酸是氨基酸的一种,化学式为  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{NS}$ ,求蛋氨酸中氮元素的质量分数。

(2) 合格奶粉的质量标准为:每 100 g 中含蛋白质 18 g。现测得 100 g 某奶粉含氮元素的质量为 0.5 g,这种奶粉是否合格?(假如氮元素全部来自于蛋白质)



## 拓展阅读

## 人类能食草为生吗？

食物是维持人和动物生存与健康的物质基础。草的主要成分是纤维素，纤维素与淀粉都是由葡萄糖缩聚而成，通式均为  $(C_6H_{10}O_5)_n$  的多糖，人类能像牛、羊一样食草为生吗？回答是否定的。

淀粉和纤维素都是由葡萄糖缩聚而成的，但其分子排列完全不同，葡萄糖的脱水方式不同，而多糖为动物机体吸收利用只有在酶的催化作用下，通过许多不同的化学反应，水解为简单的单糖。然而，作为酶，尽管其催化作用的能力极强，但却具有高度的专一性，一种酶只能对某一类物质，甚至只能对某一种物质的反应起催化作用，尤如一把钥匙只开一把锁，当酶与这些物质的某些部位或基团相配合时才能起作用。

人之所以不能食草为生，是因为人体内主要含蛋白酶和淀粉酶，而无使纤维素水解成为单糖的纤维素酶，不能使之水解为人类所需要的葡萄糖。而牛、马、羊等反刍动物的消化道内有多种微生物，这些微生物所产生的酶，恰是为人类所没有、能破解纤维素分子结构密码并使之水解为葡萄糖，来维持这些动物的生存与健康。

## 牛奶、豆浆加红糖为什么会发生沉淀

牛奶和豆浆中含有较丰富的蛋白质，这些蛋白质遇到酸时，会立刻发生变性，不能保持原有均匀而稳定地分布状态，在液体中沉淀下来。

红糖是一种未经提炼的粗制糖，带有很多从原料中夹杂来的有机酸（像草酸、苹果酸、棕榈酸、琥珀酸、酸性氨基酸等）。这些酸的味道虽然吃不出来，但足以使牛奶和豆浆中的蛋白质发生变性沉淀。在鲜奶或豆浆中加入 3% 以下的红糖，因为含酸量较少还不至于发生沉淀（如果牛奶、豆浆本身已不新鲜也可能发生沉淀），当红糖加到 5% 时，沉淀就很明显了。所以吃牛奶、豆浆时应尽量用白糖，不得已用红糖时也要尽量少用。

这种沉淀物对人体无害，所以产生了沉淀的牛奶或豆浆仍可食用。

## 分子、巨大分子和高分子

分子能独立存在,它是保持物质化学性质的一个结构单位。分子是可数的。每个分子都有相同的组成,可用同一个分子式表示。

一切气体都由分子组成。惰性气体是单原子分子,氧气、氯气是双原子分子,氨气、甲烷是多原子分子。

液体也是由分子组成的。水、酒精、乙醚等都由分子组成。固体物质如干冰( $\text{CO}_2$ )、固态的氧( $\text{O}_2$ )、蔗糖和萘等晶体,都是由该物质的分子以分子间力相结合而成的分子晶体。

对于许多天然的和合成的固体物质,包括高分子化合物、离子晶体、原子晶体及金属,都不存在作为结构微粒的小分子。

金刚石是碳原子间以共价键结合而成的原子晶体。整个晶体是一个“巨大分子”或“宏观分子”。石英晶体也是一个“巨大分子”。许多硅酸盐类、过渡金属的氧化物、硫化物均属此类。

食盐晶体是离子晶体,不存在  $\text{NaCl}$  这一化学式所示的小分子(在  $1\ 400\ ^\circ\text{C}$  以上的  $\text{NaCl}$  蒸气中则有小分子),每个食盐晶体(不论大小)都是一个“巨大分子”。金属晶体在某些理论中也是当作“巨大分子”看待。

高分子是另一类大分子。淀粉、纤维素、蛋白质、橡胶、塑料等一类物质都是由单体聚合而成的高聚物。它们的相对分子质量常大到几万,甚至几百万,每个高聚物大分子是由成百上千个单体小分子聚合而成,而且聚合程度不等,并无相同的分子式和相对分子质量,只能求得平均相对分子质量。我们把这类物质叫高分子化合物。

化学是研究分子的科学。人们将有可能设计出给定性能分子,这种从事分子设计的科学可称为“分子工艺学”和“分子技术”,分子技术必将造福于人类。

## 第二节 化学元素与人体健康



### 学习指导

#### 知识梳理

人体必需的常量元素和微量元素

| 分类          | 常量元素                                                   | 微量元素                        |
|-------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 概念          | 在人体中含量超过 0.01% 的元素                                     | 在人体含量在 0.01% 以下的元素          |
| 元素种类        | 11 种                                                   | 14 种                        |
| 元素名称        | 氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾、硫、钠、氯和镁                                  | 硅、铁、氟、锌、碘、铜、钼、锰、铬、钴、硒、钡、锡和镍 |
| 元素符号        |                                                        |                             |
| 占人体总重量的质量分数 | 99.95%。其中氧、碳、氢、氮四种元素占人体总重量的 96% 以上。含量最多的是氧；含量最多的金属元素是钙 | 不到 0.1%                     |

元素的存在形式：氧、碳、氢、氮以水、糖类、油脂、蛋白质和维生素的形式存在，其余的以无机盐的形式存在于水溶液中。



### 知能训练

#### 基础训练

- 人体细胞中含量最多的元素是( )  
A. Ca                      B. C                      C. O                      D. N
- “酱油补铁工程”中的铁是指( )  
A. 铁元素                      B. 铁单质



- C. 四氧化三铁                      D. 硫酸铁
3. 人体必需的下列元素中, 会因摄入量不足而导致骨质疏松的是(     )
- A. Ca                      B. Mg                      C. Fe                      D. Cu
4. 为了防止患甲状腺肿大, 市售的食盐中常添加一定量的(     )
- A. 葡萄糖                      B. 碘酸钾                      C. 碳酸钠                      D. 氯化钾
5. 人体内元素失衡是重要的致病因素。下列疾病可能与缺铁有关的是(     )
- A. 佝偻病                      B. 侏儒症                      C. 贫血症                      D. 大脖子病
6. 如果人体不缺乏某些微量元素却随意补充, 对健康有害。下列元素属于人体中微量元素的是(     )
- A. 碳                      B. 氢                      C. 氧                      D. 碘
7. 人体中含量在 0.01% 以下的元素是(     )
- A. 钙、磷、钾、镁                      B. 铁、锌、硒、碘  
C. 碳、氢、氧、氮                      D. 钙、镁、氯、硫
8. 人体如果缺少锌, 往往会(     )
- A. 引起贫血  
B. 引起食欲不振、生长迟缓、发育不良  
C. 引起表皮角质化和癌症  
D. 引起甲状腺肿大
9. 下列元素中, 对人体有害的是(     )
- A. 钙(Ca)                      B. 铁(Fe)                      C. 锌(Zn)                      D. 铅(Pb)
10. 能防止龋齿的微量元素是(     )
- A. 铁                      B. 锌                      C. 镁                      D. 氟
11. 锌对青少年儿童身体发育有重大作用, 为了补锌应多食用(     )
- A. 海产品、奶类、豆类                      B. 绿色蔬菜、豆类、奶类  
C. 肝脏、蛋、芹菜                      D. 海产品、加碘盐、水产品
12. 处于生长发育期的青少年应多吃(     )
- A. 含蛋白质、糖类和脂肪丰富的食物

B. 含蛋白质、钙、磷和维生素丰富的食物

C. 含淀粉、脂肪丰富的食物

D. 含脂肪、蛋白质和维生素丰富的食物

13. 右图是某品牌补铁剂的标签。请回答下列问题：

|                    |
|--------------------|
| <b>富马酸亚铁颗粒</b>     |
| 化学式： $C_4H_2FeO_4$ |
| 每包含富马酸亚铁 0.2 g     |
| 适应症：缺铁性贫血          |
| 服用量：成人每次 1~2 包     |

(1) 富马酸亚铁中含有 \_\_\_\_\_ 种元素，C、H、Fe、O 原子个数比为 \_\_\_\_\_。

(2) 富马酸亚铁的相对分子质量为 \_\_\_\_\_。

(3) 若每次服用 1 包该补铁剂，摄入铁元素的质量为 \_\_\_\_\_ mg (计算结果取整数)。

14. 学习了《化学元素与人体健康》后，下列四位同学对知识的归纳整理完全正确的是( )

A. 小芳认为，人体缺乏下列元素会患不同疾病：

缺铁 — 贫血  
 缺钙 — 甲状腺肿大  
 缺碘 — 佝偻病

B. 小槐搜集资料发现，生活中人们常通过下列途径来补充人体必需的营养元素。如：

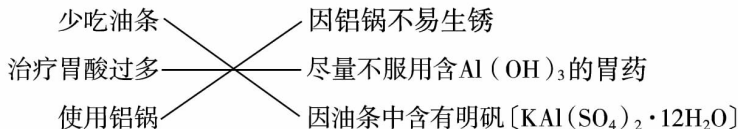
喝钙奶 — 补充铁元素  
 食用碘盐 — 补充钙元素  
 服补铁口服液 — 补充碘元素

C. 小蓉为下列元素各设计了一句广告词来反映其对人体的重要作用：

碘 — 抗癌之星  
 硒 — 智力之星  
 氟 — 龋齿克星

D. 小红搜集资料发现，长期或大量摄入铝元素会对人的大脑和神

经系统将造成损害,他提出下列建议:



15. 下列广告用语从化学角度看,没有科学性错误的是( )

- A. “K”牌咖啡,滴滴香浓,决不含任何化学物质
- B. “雪山”牌矿泉水,真正的纯水
- C. “大自然”牌蔬菜,天然种植,不含任何元素,真正的“绿色”食品
- D. 食用合格“碘盐”,可预防某种甲状腺疾病

16. 人体中的钙元素主要存在于骨骼和牙齿中,以羟基磷酸钙晶体 $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ 形式存在,其相对分子质量为 1 004。牛奶含钙丰富又易被吸收,且牛奶中钙和磷比例合适,是健骨的理想食品。下图是某乳业公司生产的纯牛奶包装标签的部分文字。

(1) 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。

那么一盒牛奶至少含钙多少克?(保留到 0.01 g)

(2) 求羟基磷酸钙中钙元素的质量分数。(保留为 0.1%)

(3) 若人体每天至少需要 0.7 g 钙,且这些钙有 80% 来自牛奶,则一个人每天至少要喝多少盒牛奶?

| 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 $\geq 0.11 \text{ g}$  |
|                 | 脂肪 $\geq 3.3 \text{ g}$  |
|                 | 蛋白质 $\geq 2.9 \text{ g}$ |



## 拓展阅读

## 铅与罗马帝国的灭亡

不少历史学家指出,曾经繁荣昌盛的罗马帝国的灭亡,与铅有关。这话似乎言过其实,但仔细分析也不是没有道理。

原来,古代罗马人喜欢用铅制的器皿贮存糖浆和酒,贵族们用铅管引水入室,妇女习惯用含铅的化妆品,在制作葡萄浆时还要加入铅丹,使酱的颜色既好看又能去掉酱的酸味,而这种酱又是他们的日常生活调味品。

既然罗马人的周围几乎到处都是铅,经常同铅打交道,天长日久,铅就会进入人体,大量的可引起急性铅中毒,尤其是那些用铅较多的贵族们;少量的铅不断地进入人体,可以在人体内积累而形成慢性铅中毒。急性铅中毒能引起死胎、流产和不育,即使生下的婴儿成活了,也往往是个低能儿。慢性铅中毒的人体内大约 90% 的铅是以不溶性磷酸铅状态积存在骨骼内,而不进入血液。在一般情况下不致于大发作,然而一旦人体出现过度疲劳、感染、发烧、外伤、饥饿等情况,存在于骨骼内的磷酸铅就会转化为可溶性的磷酸氢铅,溶入血液中去,使血液中铅的浓度骤增,于是便产生了急性发作。一般认为,血液中含铅量达到 0.6~0.8 ppm 时,对人体内脏和造血机能就会产生损伤。如此说来,庞大的罗马帝国不是亡于铅污染吗?

铅在地壳里含量尽管不是太多,但目前的污染还是相当严重的。马路上奔跑的汽车越来越多,由于汽油中常加一种叫作四乙基铅的抗爆剂,所以汽车排出的尾气就造成了铅污染。铅的开采和冶炼也是环境中铅的一大来源;铅还被用来制作合金,用于焊接、蓄电池、印刷、油漆、颜料、玻璃等近四百种作业中,这就更增加了人与铅接触的机会,而造成铅中毒的可能性也就大得多了。所以采取得力措施,防止铅污染,保障人民的身体健康,也是当务之急。

### 第三节 远离有毒物质



#### 学习指导

#### 知识梳理

##### 一、预防无机盐中毒

1. 除了有毒气体,对人体有害的物质主要是含有\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_等元素的无机盐。这些无机盐可以通过\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_等方式进入人体。
2. 蛋白质在受\_\_\_\_或者与\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_等化学物质接触时,结构就会被破坏,生理活性丧失。

##### 二、不吃变质食品

霉菌在食品中生长繁殖能产生有毒的霉菌毒素,其中毒性较大的是\_\_\_\_。它们的化学性质比较稳定,\_\_\_\_以上的高温才能使其完全破坏。

##### 三、远离烟草和拒绝毒品

1. 香烟的烟雾中含有很多的有害物质,其中最有害的物质有\_\_\_\_。
2. 香烟的烟雾中含有的一氧化碳能与血液中的\_\_\_\_结合,导致红细胞输送氧气的能力降低,严重时会使人体缺氧窒息死亡。
3. 常见的毒品有\_\_\_\_等。毒品能作用于人的中枢神经系统,使人产生抗药性和对药物的依赖性,即通常所说的“毒瘾”。请牢记“\_\_\_\_\_”。远离毒品就是保护你自己。

#### 释难解疑

##### 1. 蛋白质的变性

天然蛋白质有着严密的结构,具有生理活性,在受热或遇到浓硝

酸、重金属盐、甲醛等化学物质时,结构会被破坏,从而导致理化性质改变和生物学活性的丧失,称为蛋白质变性。因此,摄入重金属盐(如铜盐、钡盐等)会导致中毒。各种细菌和病毒的成分也是蛋白质,根据蛋白质的上述性质,我们可以利用酒精、碘酒或高温等来杀菌消毒。

## 2. 吸毒对人体的危害

### (1) 生理依赖性

毒品作用于人体,使人体产生适应性改变,形成在药物作用下的新的平衡状态。一旦停用毒品,生理功能就会发生紊乱,出现一系列严重反应,称为戒断反应。吸毒者为了避免痛苦的戒断反应,就必须定时吸毒,并且不断加大剂量,形成恶性循环。

### (2) 精神依赖性

毒品进入人体后作用于人的神经系统,使吸毒者出现一种渴求用药的强烈欲望,驱使吸毒者不顾一切地寻求和使用毒品。一旦出现精神依赖后,即使经过脱毒治疗并在急性期戒断反应基本控制后,要完全恢复原有生理机能,往往需要数月甚至数年的时间。



## 知能训练

### 基础训练

- 下列物质中,对人体无毒的是( )
  - 氯化钠
  - 亚硝酸钠
  - 甲醇
  - 一氧化碳
- 铜、汞、铅等重金属盐能使人中毒,误食后可采取的急救措施是( )
  - 喝大量蒸馏水
  - 喝大量盐水
  - 喝大量鸡蛋清
  - 喝大量葡萄糖水
- 下列不属于蛋白质变性的是( )
  - 鸡蛋清中加  $\text{CuSO}_4$  后产生沉淀
  - 病人注射前用医用消毒酒精进行消毒
  - 向蛋白质溶液中加入浓硝酸会出现沉淀
  - 向蛋白质溶液里加食盐使之变浑浊

4. 下列做法对人体无害的是( )
- A. 用报纸直接包裹食品  
B. 在食品包装袋中充入氮气保鲜  
C. 用硫黄熏制辣椒、白木耳等食品  
D. 加工香肠时加入亚硝酸钠以保持肉质新鲜
5. 变质粮食中含有的强致癌性物质是( )
- A. 黄曲霉素  
B. 苯并芘  
C. 硫化物  
D. 甲醛
6. 每年的 6 月 25 日为“国际禁毒日”。下列物质中不属于毒品的是( )
- A. 海洛因  
B. 牛磺酸  
C. 摇头丸  
D. 咖啡因
7. 食用下列食品,通常不会对人体健康造成危害的是( )
- A. 用甲醛溶液浸泡的海产品  
B. 长时间腌制的咸菜  
C. 霉变后又洗净的大米、花生  
D. 牛奶经工业发酵后得到的酸奶
8. 医院常用下列手段来杀菌消毒,请解释其原因。
- (1) 煮沸法消毒医疗器械;  
(2) 注射时用酒精棉球擦拭皮肤;  
(3) 用紫外线照射病房。

### 能力提高

9. 下列说法不正确的是( )
- A. 公共场所“禁烟”是不合理的  
B. 香烟的烟气中含有很多有毒物质,其中就有 CO  
C. 香烟中的焦油对人体是没有危害的  
D. 长期吸烟的人,易患冠心病、肺气肿和肺癌等
10. 修正液(涂改液)中含有多种挥发性有害物质,吸入后易引起头晕、头痛,严重者会呼吸困难、抽搐。三氯乙烷( $\text{CH}_3\text{CCl}_3$ )就是其中的

一种有害物质。下面关于三氯乙烷的叙述中正确的是( )

- A. 三氯乙烷是由碳、氢、氯三种元素组成的有机物
- B. 三氯乙烷分子中碳、氢、氯元素的原子个数比为  $1:3:3$
- C. 三氯乙烷的式量为  $\text{CH}_4$  的 6 倍
- D. 三氯乙烷是冰箱中常用的制冷剂

11. 科学实验表明吸烟有害健康。为鉴定香烟烟雾中是否存在  $\text{CO}_2$  和  $\text{CO}$ , 对烟雾进行适当处理后, 依次通过足量的下列试剂: ① 澄清石灰水; ② 氢氧化钠溶液; ③ 浓硫酸; ④ 灼热的氧化铜粉末; ⑤ 澄清石灰水。

实验现象: ①、⑤中澄清石灰水变浑浊, ④中黑色的氧化铜逐渐变红。

请回答下列问题:

- (1) ①中的现象说明\_\_\_\_\_。
- (2) ②的目的是\_\_\_\_\_。
- ③的目的是\_\_\_\_\_。
- (3) 烟雾中是否存在  $\text{CO}$ ? \_\_\_\_\_ (填“存在”或“不存在”), 做出判断所依据的实验现象为\_\_\_\_\_。

12. 医疗上做“钡餐”误用了碳酸钡, 急救方法之一是用某稀溶液洗胃, 以除去重金属  $\text{Ba}^{2+}$  的毒性, 急救用的这种物质是\_\_\_\_\_。

- A.  $\text{NaCl}$       B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$       C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       D.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

原因是\_\_\_\_\_。

13. 2013 年 11 月, 某快递公司违反国家规定快递有毒化学品, 因化学品泄漏, 导致多人伤亡, 被称为“夺命快递”。“夺命快递”中的化学品是氟乙酸甲酯(化学式为  $\text{C}_3\text{H}_5\text{FO}_2$ ), 是有毒液体, 在染料、医药、农药等工业领域有着广泛的用途。

(1) 氟乙酸甲酯中碳、氢、氟、氧的质量比是\_\_\_\_\_。

(2) 有人说这“都是化学惹的祸”, 你如何评价? \_\_\_\_\_。

(3) 一般成人接触 400 mg 氟乙酸甲酯就会急性中毒。如果检测到被氟乙酸甲酯污染的某物品上含有氟元素 57 mg (氟元素都来自氟乙酸甲酯), 通过计算说明接触该污染物品的成年人会不会急性中毒。





## 拓展阅读

## 生活中的致癌物质

1. 玉米、花生发霉后能产生一种致癌物质——黄曲霉毒素。
  2. 强烈的紫外光长期照射,会使人体皮肤发生癌变,造成皮肤癌增多。
  3. 蔬菜在腐烂过程中会产生致癌物质——亚硝酸盐。如亚硝酸钾、亚硝酸钠和亚硝酸铵。
  4. 烟碱又名尼古丁,具有强烈的致癌作用,存在于烟草中。因此,抽烟越多,得肺癌危险性越大。
  5. 石棉纤维最容易引起肺癌。
  6. 复杂的多环芳烃类有机物中含有多种致癌物质。例如:苯并蒽、苯并芘、苯并吡啶和二苯并呋唑,等等。它们存在于煤焦油、石油、沥青和烟草之中。
  7. 烧焦的鱼类肉食之中,长期炸食品的食油里,都积存着多环芳烃等致癌物质。
  8. 有些食品(如酸泡菜)在细菌作用下会产生亚硝酸和胺类,进而转化为亚硝胺——一种较强的致癌物质。
- 在目前我们还没有彻底根治癌症的情况下,了解致癌物质,积极预防,是值得全球重视的一件大事。

## 单元检测

### 一、选择题(每题只有1个选项符合题意)

- 日常生活中加碘食盐、高钙牛奶中的“碘”和“钙”是指( )  
A. 单质      B. 分子      C. 原子      D. 元素
- 世界卫生组织将铝确定为食品污染源之一,而加以控制使用。铝在下列应用时应加以控制的是( )  
① 制铝合金    ② 制电线    ③ 制炊具    ④ 明矾净水    ⑤ 明矾作食品添加剂    ⑥ 氢氧化铝用作胃药片    ⑦ 制易拉罐    ⑧ 铝箔包装糖果和小食品  
A. ⑥⑦⑧      B. ③⑤⑧  
C. ③⑤⑦⑧      D. ③④⑤⑥⑦⑧
- 生活中的下列物质,都含有对人体健康构成威胁的有毒成分。其中,通过呼吸导致中毒的是( )  
A. 煤气(一氧化碳)      B. 假酒(甲醇)  
C. 霉米(黄曲霉毒素)      D. 假盐(亚硝酸钠)
- 分类是化学学习、研究的重要方法。下列有关物质的分类错误的是( )  
A. 水属于单质      B. 干冰属于氧化物  
C. 硝酸钾属于复合肥      D. 乙醇属于有机物
- 下列食物中富含蛋白质的是( )  
A. 米饭      B. 黄瓜      C. 鱼      D. 苹果
- 血液中的一种含铜的呈蓝色的蛋白分子,其相对分子质量为151 000。已知其中铜元素的质量分数为0.34%,则平均每个分子中含铜原子的个数为( )  
A. 3      B. 6      C. 8      D. 5
- 下列说法中不正确的是( )  
A. 正常人每天都应摄入一定量的蛋白质

- B. 油脂会使人发胖,故应禁食油脂  
C. 多吃水果、蔬菜可以补充维生素  
D. 过量摄入微量元素不利于健康
8. 某人因患急性肠胃炎而腹泻,医生建议补充生理盐水,其首要目的是( )  
A. 提供能量  
B. 供给营养  
C. 维持水分代谢的平衡  
D. 维持无机盐代谢的平衡
9. 食品安全问题与人类生活息息相关。下列做法不会危害人体健康的是( )  
A. 牛奶中加入适量乳酸钙补充钙元素  
B. 香肠中加入过量亚硝酸钠防腐  
C. 用硫酸铜溶液泡粽叶,使粽叶变得鲜绿  
D. 大量添加面粉增白剂使面粉更白
10. 下列有机物中,属于高分子化合物的是( )  
A. 乙醇  
B. 蛋白质  
C. 葡萄糖  
D. 蔗糖
11. 在空气中,+2 价铁能够被氧气氧化成+3 价。苹果汁中含有  $\text{Fe}^{2+}$ ,现榨的苹果汁在空气中会由淡绿色变为棕黄色( $\text{Fe}^{3+}$ )。若榨苹果汁时加入维生素 C,可有效防止上述现象发生。这说明维生素 C 具有( )  
A. 氧化性  
B. 还原性  
C. 碱性  
D. 酸性

## 二、填空题

12. (1) 植物为人类提供了大量的营养物质,某些儿童由于偏食(不爱吃蔬菜、水果),导致生长发育异常,这是由于摄入\_\_\_\_\_不足引起的。

(2) 室内空气受污染的因素主要有:家具和装修材料带来的污染物,如\_\_\_\_\_;燃料燃烧形成的污染物,如\_\_\_\_\_。

(3) 缺铁会引发\_\_\_\_\_。

(4) 儿童发育迟缓,智力低下可能是体内缺少\_\_\_\_\_。

13. 蔗糖( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )在隔绝空气加热时能生成碳和水,请根据这一事实写出此变化的化学方程式:\_\_\_\_\_;  
据此推断:若将蔗糖放在氧气中充分燃烧,则生成物有\_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_,其化学方程式为\_\_\_\_\_。

14. 某加碘食盐包装袋上的部分文字说明如下:

配料:氯化钠、碘酸钾

含碘量:(40 mg~50 mg)/ kg

保质期:18 个月

食用方法:勿长时间受热

贮存方法:避热、避光、密封、防潮

(1) 由食用方法、贮存方法可以推测出碘酸钾具有的化学性质之一是\_\_\_\_\_。

(2) 用单质碘( $I_2$ )与氯酸钾( $KClO_3$ )在一定条件下发生置换反应,可以制得碘酸钾( $KIO_3$ ),该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 国家质量检测部门抽样检测该品牌 500 g 袋装加碘食盐含碘酸钾 30 mg,即含碘 17.8 mg,则质量检测结论是\_\_\_\_\_ (填写“合格”或“不合格”)产品。

15. 人体主要组织的 pH 如下表所示:

| 人体组织  | 血液        | 尿液     | 皮肤     | 胃液  | 唾液     |
|-------|-----------|--------|--------|-----|--------|
| pH 范围 | 7.35~7.45 | 6.0 左右 | 6.0 左右 | 1~3 | 7.0 左右 |

(1) 在人体主要组织中酸性最强的是\_\_\_\_\_,接近中性的是\_\_\_\_\_。

(2) 经常使用碱性比较强的香皂洗澡对皮肤健康不利的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 人的胃液中含有大量盐酸,它除了有助于消化和吸收以外,还可以将不溶性铁的化合物(如  $Fe_2O_3$ )等变为可溶性盐,有助于人体对铁元素的吸收。写出该反应的化学方程式:\_\_\_\_\_。

(4) 人体摄入过多的酸性食物会造成酸性体质,对人体健康不利。蛋白质含量丰富的食物一般都属于酸性食物,因为这些食物被人体消化吸收后会产生酸性物质。下列食物中可能属于酸性食物的是(填序号)。

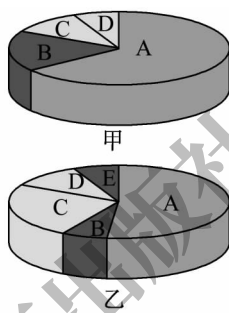
- A. 肉类                      B. 蔬菜  
C. 奶制品                  D. 水果

16. 食用含有瘦肉精的肉制品会直接危害人体健康。某种瘦肉精的化学式为  $C_{12}H_{18}Cl_2N_2O$ 。

(1) 该瘦肉精由\_\_\_\_\_种元素组成,它属于\_\_\_\_\_ (填“无机物”或“有机物”).

(2) 该瘦肉精的相对分子质量为\_\_\_\_\_。

(3) 建立模型可以简单明了地反映复杂的现象。图甲是人体中元素质量分数模型, 则 A 代表的一种元素是\_\_\_\_\_。小明模仿甲图构建了瘦肉精中各元素质量分数的模型(图乙), 则表示氯元素的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。



17. 某兴趣小组为验证鱼骨的成分,把鱼骨放在酒精灯上充分煅烧,得到白色固体,冷却后研成粉末。再向白色粉末中加入足量稀盐酸,有能使澄清石灰水变浑浊的气体生成。

(1) 鱼骨中被烧掉的物质是\_\_\_\_\_ (填“有机物”或“无机物”)。

(2) 已知动物的骨骼中含有  $\text{Ca}^{2+}$ , 则鱼骨中至少含有的物质是 (填化学式)。

(3) 下列说法中错误的是 (填序号)。

- A. 鱼骨放入稀盐酸中浸泡会变软  
B. 饮用牛奶可补充钙质  
C. 骨质疏松患者不宜补钙  
D. 胃酸能促进钙质的吸收

### 三、计算题

18. 某探究小组同学对某工业废水(含有  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HNO}_3$ ) 中  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的含量进行测定。

取 50 g 废水于烧杯中,加入足量  $\text{BaCl}_2$  溶液,过滤、洗涤、干燥,得  $\text{BaSO}_4$  固体 11.65 g。请回答下列问题:

(1) 50 g 废水中  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的质量。

(2) 若改用  $\text{KOH}$  溶液来测定 50 g 废水中  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的含量,结果可能会\_\_\_\_\_ (填“偏低”“偏高”或“不变”),原因是\_\_\_\_\_。

## 第十一单元 化学与社会发展

### 第一节 化学与能源开发



#### 学习指导

##### 知识梳理

##### 一、清洁高效的氢能

1. 氢气是未来最理想的能源,其优点是\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_。但是如此理想的能源目前仅能在少数领域使用,原因是\_\_\_\_\_。

2. 要使氢气得到广泛的使用,需要解决的问题是\_\_\_\_\_。

##### 二、应用广泛的化学电池

1. 化学电池就是将\_\_\_\_\_直接转化为\_\_\_\_\_的装置,它的特点是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

2. 化学能通常可以转化为\_\_\_\_\_等。

3. 化石燃料日益枯竭,开发和利用清洁高效而又用之不竭的新能源,是 21 世纪人类面临的重要课题。目前对新能源的开发研制已取得了一些突破,\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_等能源形式为解决人类能源危机开辟了新的天地。



#### 知能训练

##### 基础训练

1. 下列能源形式不属于“绿色能源”的是( )

A. 风能

B. 太阳能

C. 氢能源

D. 煤

2. 液氢可用作推进火箭的燃料,这是因为( )

- A. 氢气难溶于水                      B. 氢气没有颜色  
C. 氢气燃烧时放热多                D. 氢气没有气味

3. 中国的节能标识是( )



A.



B.



C.



D.

4. 煤和石油在地球上的蕴藏量是有限的,因此人类必须( )

- A. 用电解水的方法制得氢气作能源  
B. 大量砍伐树木作燃料  
C. 用高粱、玉米酿制酒精作燃料  
D. 开发太阳能、核能、风能、生物质能等

5. 关于用水制二级能源氢气,以下研究方向不正确的是( )

- A. 构成水的氢和氧都是可燃烧的物质,因此可研究在水不分解的情况下,使氢成为二级能源  
B. 设法将太阳能聚焦产生高温,使水分解产生氢气  
C. 寻找高效催化剂,使水分解产生氢气,同时释放出能量  
D. 寻找特殊化学物质,用于开发廉价能源,以分解水制取氢气

6. 农作物收割后留下大量秸秆,下列有关秸秆的处理方法不合理的是( )

- A. 作饲料      B. 制沼气      C. 造纸      D. 就地焚烧

7. “绿色能源”是当今人类理想的能源,不属于“绿色能源”的是( )

- A. 石油      B. 地热能      C. 太阳能      D. 氢能

8. 电池是一种将\_\_\_\_\_能直接转化成\_\_\_\_\_的装置,在电池放电时,电池中的物质发生\_\_\_\_\_变化,将\_\_\_\_\_能转化成\_\_\_\_\_。

9. 光合作用是自然界中利用太阳能的主要途径,绿色植物在太阳光的作用下将二氧化碳和水转化成葡萄糖和\_\_\_\_\_。植物体又通过复杂的化学反应将葡萄糖转化成\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_。

10. 纽扣电池是一种常用的微型银锌电池,在电池内装有氧化银和



锌等物质。当电池工作时,主要是锌与氧化银反应生成一种单质和一种氧化物,从而产生电流。此反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

11. 氢气的热值为  $1.4 \times 10^8 \text{ J/kg}$ , 燃烧产物不污染环境, 是一种未来能源。我国于 1980 年成功地研制出国内第一辆以氢气为动力的汽车。

(1) 若这种汽车行驶 1 h 需  $1.68 \times 10^8 \text{ J}$  的热量, 则每小时需要消耗氢气\_\_\_\_\_ kg (不计热量损失)。

(2) 这种以氢为燃料的汽车能实现交通“零排放”的原因\_\_\_\_\_。

(3)  $\text{H}_2$  在空气中燃烧火焰呈\_\_\_\_\_色, 在氢燃料电池中能看到这种现象吗? \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)。

(4) 写出不纯净的  $\text{H}_2$  与空气混合点火爆炸的化学方程式: \_\_\_\_\_。

### 能力提高

12. 下列说法正确的是( )

- A. 化学反应一定会放出热量
- B. 化学变化一定伴随着能量变化
- C. 化学变化中的能量变化都表现为热量的变化
- D. 物质发生化学变化时, 物质本身的化学能可能会转化为电能、热能和光能等

13. 最近科学家确认, 存在一种具有类似于足球结构的物质  $\text{N}_{60}$ , 这一发现将开辟世界能源的新领域,  $\text{N}_{60}$  可能成为一种最好的火箭燃料。下列关于  $\text{N}_{60}$  的说法不正确的是( )

- A.  $\text{N}_{60}$  是一种化合物
- B.  $\text{N}_{60}$  的相对分子质量是 840
- C.  $\text{N}_{60}$  属于单质
- D.  $\text{N}_{60}$  这种物质是由氮原子构成的

14. 一种新型绿色电池——燃料电池, 是将  $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{CH}_4$  等燃料直接氧化, 使化学能转化为电能。这三种气体可以作为燃料的主要原因是( )

- A. 都是无毒、无害的气体

- B. 都可燃烧并放出大量的热
- C. 燃烧产物均为二氧化碳和水
- D. 均在自然界中大量存在

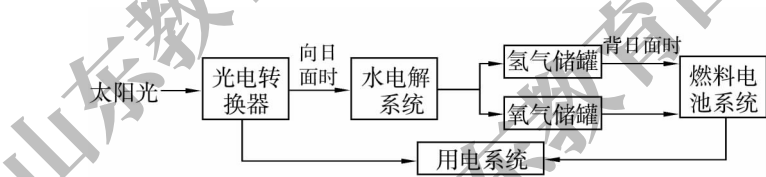
15. 下列关于煤、石油和天然气的说法中错误的是( )

- A. 都是混合物
- B. 在地球上的蕴藏量是有限的
- C. 是人类可利用的唯一能源
- D. 属于不可再生能源

16. 有科学家预言,氢能将成为 21 世纪的主要能源,但除了先要解决制备氢气的能源消耗问题之外,还必须解决的问题是( )

- A. 原料受到限制
- B. 造成环境污染
- C. 储存和运输不便
- D. 氢气燃烧放出的热量少

17. 如图是某空间站能量转化系统局部示意图,下列有关说法错误的是( )



- A. 氢元素在循环过程中,没有发生化学反应
- B. 燃料电池系统将化学能转化为电能
- C. 水的分解反应需要吸收能量
- D. 该能量转化系统中的水可以回收使用

18. 铅蓄电池是一种化学电源,它的正负极是分别浸在稀硫酸中的铅和二氧化铅,充电和放电时发生如下反应: $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电过程}]{\text{放电过程}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。放电过程中将\_\_\_\_\_能转变成\_\_\_\_\_能;充电过程则是将\_\_\_\_\_能转变成\_\_\_\_\_能。

19. 目前,化石燃料是人类生产、生活中使用的主要能源。请你完成下列各题:

(1) 有待继续开发、利用的能源有\_\_\_\_\_。

(2) 用化学方程式表示出两个由化学能转化为热能的例子：

① \_\_\_\_\_；

② \_\_\_\_\_。

(3) 请你分别列举一个生产生活中的事例：

① 由化学能转化为电能：\_\_\_\_\_；

② 由电能转化为化学能：\_\_\_\_\_。

(4) 氢气具有热值高且\_\_\_\_\_的特点，因此被公认为最清洁的燃料。



### 拓展阅读

## 电子表里的化学反应

同学们戴着电子表，或用着袖珍电子计算器时可曾想到，它们能不停地走动或随时进行运算，靠的是像小钮扣似的微型电池，里面进行着有趣的化学反应。

电子表或袖珍计算器里的微型电池，实质上是一种银锌化学电池。它是由正极壳、负极盖、电解液、绝缘密封圈、负极活性材料和正极活性材料六个部分组成。银锌微电池的正极壳和负极盖都是用不锈钢做成的，正极活性物是氧化银跟少量石墨的混合物，石墨的作用是作为导电剂。负极活性材料是锌汞齐，电解液采用氢氧化钾浓溶液，绝缘密封圈系尼龙注塑成型，并涂上密封剂，隔离膜是一种有机高分子材料，如羧甲基纤维素。

在银锌微电池里发生着有趣的氧化还原反应。 $\text{Ag}_2\text{O}$  获得电子被还原而析出  $\text{Ag}$ ， $\text{Zn}$  失去电子被氧化形成  $\text{ZnO}$ 。

银锌微电池具有体积小、电压高、能量大的特点，安装在电子表里可以使用 2 年之久。

## 自由女神与电化学

耸立于美国纽约港外一个海岛上十五层楼高的自由女神，历来被认为是美利坚合众国的象征。然而，经过近百年的风风雨雨，她和人一样，已经生病了。

她究竟患了何种疾病呢？最近，美、法两国组织了一个调查小组，对她进行全面体检，结果，大吃一惊，因为他们发现自由女神近百年来一直受着一种疾病的折磨，那就是电化学腐蚀。

自由女神的外壳材料是铜，而支撑整个雕像的内支架却是铁的，在它们之间仅用一层浸透油的毛毡隔开。年岁久了，设计者预先没想到的事发生了：首先是那一层毛毡失去了隔离作用，而大西洋潮湿的夹带着盐分的空气有意向自由女神不断地进行攻击，无数的原电池便在自由女神的身上形成，这种原电池以铁为负极，铜为正极，夹带盐分的湿空气，正好在两极之间起着电解质溶液的作用，结果是加速了铁的腐蚀，自由女神的铁骨表面一层又一层地锈蚀，松蓬的氧化铁使铁架的体积膨胀，铆固的支脚被撑断，尽管神有万般灵验，现在也自身难保了。必须为她更筋换骨，还要求助于化学，来挽救她的厄运。

## 古代厨师的发现

厨房是个小小化工厂，有不少物质是在这座工厂里发现的。肥皂和玻璃就是古代厨师们的两项发现。

公元前 2700 年的一天，古埃及国王胡夫宫中的一个厨师，不小心将一盆食油打翻，泼了一些在炭灰里，他怕宫中管事人追究，便把混有油的炭灰，悄悄地用手捧出去扔掉。后来，他去洗手，发现手洗得特别干净，连过去洗不掉的污垢也被洗干净了。他把这种炭灰供其他同事用，大家都洗得非常干净。从此，厨师们就特意用食油拌些炭灰来洗手。这件事被国王知道了，也要这种东西作洗涤用，厨师们就用羊脂，拌上炭灰供国王使用。这便是人类最早使用的肥皂。

原来,炭灰里有碳酸钾和碳酸钠等碱性物质,当它们与油脂混合时,就发生皂化反应,产生了高级脂肪酸钾和高级脂肪酸钠,即肥皂。

玻璃也是古代厨师在偶然的发现中找到的。三千多年以前,一艘腓尼基大商船,满载晶体天然苏打,在地中海沿岸贝鲁斯河口沙洲搁浅了。水手们决定举行一次野餐,可是沙洲上找不到石块支撑大锅。于是炊事员们就从船上搬来天然苏打块,将铁锅支起做饭。丰盛的野餐结束后,在收拾餐具回船时,发现锅下有许多闪闪发光的透明物质。这就是最早的玻璃。

原来,沙洲上的石英砂和苏打在高温下,发生化学反应,变成了玻璃:



后来,腓尼基人就用廉价的苏打、石英砂生产各种玻璃珠子,从世界各地换回无数金银财宝。

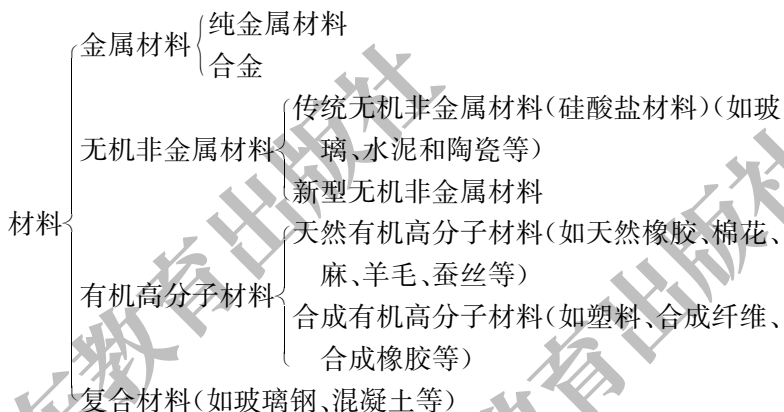
直到今天,肥皂和玻璃仍是人类生活中不可缺少的物质,古代厨师们的发现,为人类文明建立了不朽的功勋。

## 第二节 化学与材料研制



### 学习指导

#### 知识梳理



#### 释难解疑

##### 1. 复合材料

复合材料是由两种或两种以上不同性质的材料通过物理或化学的方法组成的具有新性能的材料。各种材料在性能上互相取长补短,产生协同效应,使复合材料的综合性能优于原组成材料而满足于各种不同的使用要求。复合材料的基体材料分为金属和非金属两大类。金属基体常用的有铝、镁、铜、钛及其合金。非金属基体主要有合成树脂、橡胶、陶瓷、石墨、碳等。增强材料主要有玻璃纤维、碳纤维、硼纤维、芳纶纤维、碳化硅纤维、石棉纤维、晶须、金属丝和硬质细粒等。

## 2. 棉、毛和合成纤维织物的区别

| 材料   | 燃烧时的现象              |
|------|---------------------|
| 棉    | 燃烧后形状基本不变,不成团       |
| 合成纤维 | 燃烧后变成圆球状或块状,一般易捻碎   |
| 羊毛   | 燃烧时冒烟起泡,有烧毛发的的气味,灰多 |



## 知能训练

## 基础训练

- 人类使用金属的历史,由早到晚的顺序正确的是( )
  - 铁→铜→铝
  - 铜→铝→铁
  - 铜→铁→铝
  - 铁→铝→铜
- 下列说法正确的是( )
  - 钢化玻璃是在玻璃中加入钢材制成的
  - 防弹玻璃是普通玻璃高温冷却制成的
  - 烧制玻璃的原料是石英砂、纯碱、石灰石
  - 光导纤维是钢化玻璃拉制成的玻璃纤维
- 可制食品袋、药物包装材料、日常用品、管道、绝缘材料等的塑料是( )
  - 聚乙烯
  - 聚氯乙烯
  - 聚苯乙烯
  - 聚丙烯
- 要解决“白色污染”问题,下列方法不可行的是( )
  - 尽可能减少使用塑料制品
  - 回收废旧塑料
  - 研制和推广使用在自然条件下容易分解的新型塑料
  - 禁止使用任何塑料制品
- 下列有关物质的贮存和运输知识不正确的是( )
  - 水泥要防止受潮
  - 玻璃制品、陶瓷等要轻拿轻放,不能堆积重压
  - 塑料制品一般要防止阳光曝晒

- D. 碳酸氢铵要经常翻晒,以防受潮变质
6. 某服装面料中含尼龙 20%、棉 80%。则下列说法正确的是( )
- A. 该服装布料的成分是纯棉
- B. 该服装面料具有防火功能
- C. 该服装面料的透气性较好
- D. 该服装面料成分都属于合成纤维
7. 鉴别羊毛和合成纤维,最简便有效的方法是( )
- A. 看颜色
- B. 闻气味
- C. 用手摸
- D. 用火烧并闻产生的气味
8. 下列纤维属于合成纤维的是( )
- A. 棉花
- B. 羊毛
- C. 蚕丝
- D. 涤纶
9. 下列物质中不属于复合材料的是( )
- A. 钢筋混凝土
- B. 玻璃钢
- C. 导电橡胶
- D. 复合肥
10. 某种铁的氧化物 20 g,在加热条件下,通入足量的一氧化碳完全反应后,将生成的气体用石灰水完全吸收,得沉淀 37.5 g,则该氧化物中铁元素和氧元素的质量比是( )
- A. 2 : 3
- B. 7 : 2
- C. 7 : 3
- D. 21 : 8
11. 从下面两种塑料中选择合适的来制造不同的产品(填序号):
- A. 聚乙烯
- B. 聚氯乙烯
- (1) 食品保鲜膜\_\_\_\_\_ ; (2) 服装包装袋\_\_\_\_\_ ; (3) 塑料牛奶瓶\_\_\_\_\_。
12. 纳米(nm)是一种长度单位,  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ , 纳米科技开辟了人类认识世界的新层面。将固体物质加工到纳米级(1 nm~100 nm)的超细粉末,即可得到纳米材料。这种加工过程属于( )
- A. 物理变化
- B. 化学变化
- C. 既有物理变化又有化学变化
- D. 既不是物理变化又不是化学变化
13. 材料的应用是社会进步的一个重要标志,下列物品与所用材料不相符的是( )
- A. 汽车轮胎——天然橡胶
- B. 钢轨——金属材料



C. 纯棉内衣——天然纤维

D. 涤纶衣服——合成纤维

14. 下列物质:① 玻璃、② 有机玻璃、③ 玻璃钢、④ 不锈钢、⑤ 棉布、⑥ 塑料、⑦ 尼龙、⑧ 砂锅、⑨ 铁锅、⑩ 瓷碗。其中属于金属材料的是\_\_\_\_\_,属于无机非金属材料的是\_\_\_\_\_,属于有机合成材料的是\_\_\_\_\_,属于复合材料的是\_\_\_\_\_。

### 能力提高

15. 可降解塑料是指在自然条件下能够自行分解的塑料。研制、生产可降解塑料的主要目的是( )

A. 节省制造塑料的原料

B. 便于加工塑料产品

C. 扩大塑料使用范围

D. 解决“白色污染”问题

16. 下列物品:① 尼龙袜;② 汽车轮胎;③ 铝合金窗框;④ 铅球;⑤ 陶瓷浴盆;⑥ 橡皮管;⑦ 塑料袋;⑧ 大理石板。其中主要是由有机高分子材料制成的一组是( )

A. ①②③④

B. ⑤⑥⑦⑧

C. ①③⑤⑥

D. ①②⑥⑦

17. 我国科技人员用  $\text{CO}_2$  合成了可降解塑料聚二氧化碳。下列说法正确的是( )

A. 二氧化碳属于有机物

B. 聚二氧化碳属于高分子化合物

C. 聚二氧化碳就是干冰

D. 聚二氧化碳的使用同样会造成白色污染

18. 请你结合所学过的化学知识,设计简单易行的实验方案,用化学方法鉴别下列物质的真伪:

(1) 用铝合金冒充纯银制品。

(2) 用化纤布料(如晴纶、锦纶)冒充纯羊毛衣。

| 序号  | 试剂(方法) | 现象、结论 |
|-----|--------|-------|
| (1) |        |       |
| (2) |        |       |



## 拓展阅读

## 你会鉴别衣料吗？

每当新买了一件新衣服后，你一定很想自己鉴别它是什么类型的纺织品吧？其实这并不困难。只要从衣料角上各抽几根经纬线，用火柴点燃并观其灰烬、闻其气味即可正确判断。

要是纤维在点燃后会边熔融边徐徐燃烧，灰烬又呈亮棕色硬玻璃状并有呛鼻子的特殊气味放出，便可确认是锦纶（尼龙）织品。因为锦纶的化学成分是聚酰胺，其灰烬为亮棕色硬玻璃状物质，受热后又会分解放出特殊的氨化物。

对苯二甲酸乙二酯在燃烧时会冒黑烟，灰烬呈黑褐色玻璃球状，同时又会分解放出具有芳香气味的气体。“的确良”的化学成分就是对苯二甲酸乙二酯，所以布料的经纬线燃烧会产生上述现象时便可确认是“的确良”制品。

要是布料的纤维燃烧后无灰烬而燃烧残留部分呈透明球状，同时又会出现一股明显的石蜡燃烧气味，则是聚丙烯特有的性质。因此即可证实布料是聚丙烯为原料的丙纶织品。

聚氯乙烯燃烧的特征是：先收缩熔融，难以点燃，灰烬呈不规则块状并放出氯气的刺激性气味。布料纤维燃烧出现上述现象便可确认是由聚氯乙烯为主要化学成分的氯纶织品。

棉布是天然棉纤维织品。这类织品的经纬线被点燃时易燃，灰烬呈灰色且量少、质软，并有燃烧纸的那种气味。而毛织品纤维在燃烧时呈熔化状收缩，燃烧缓慢，灰烬呈黑色且具脆性，同时燃烧时又会放出一股较为强烈的烧焦毛发似的气味，则是所有毛织品的特色。

## 塑料王国掠影

塑料，这个 19 世纪末才呱呱坠地的婴儿，如今出落得一表人才，家喻户晓。它以特有的性格、丰富的来源、广泛的用途一跃而成新时期的优良材料，被人们称为“新时代的材料明星”。

在我们身边,窗帘、拖鞋、碗、筷、面盆、杯子、文具盒、钢笔杆、标牌、各种包装袋,哪一样不用塑料来做? 孩子们玩的各种玩具不大多也是塑料做成? 除此之外,它还大量用于工业上作机器零件、电器绝缘材料和建筑材料。在工业、农业、国防、科研等领域都遍布着它的足迹,真是品种繁多,琳琅满目。而且,未来的塑料楼房、塑料汽车等都在等待着它的到来。

我们现在所指的塑料,是指用人工方法合成的具有可塑性能的高分子化合物。根据受热后表现的特性,塑料可分为热塑性塑料和热固性塑料。热塑性塑料受热时软化,可塑制成一定形状,冷却后即可将形状固定下来,而且能多次重复加热塑制。聚乙烯、聚氯乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等都是这一分支的成员,它们都是线型高分子化合物。热固性塑料是加工成型后,再加热也不会软化,不能溶解于任何化学溶剂中的体型高分子化合物。酚醛塑料、氨基塑料、环氧树脂等属于这一分支的成员。

塑料通常由树脂及填料、增塑剂、润滑剂、色料等添加剂所组成。它色彩鲜艳、造型新颖,轻巧美观、抗腐蚀、耐磨擦、绝缘性能好,无怪乎它有这么广阔的用途,无怪乎它受到人们的如此垂青。在不久的将来,琳琅满目的塑料将充满我们整个世界,我们住的、用的到处都是塑料。

### 第三节 化学与农业生产

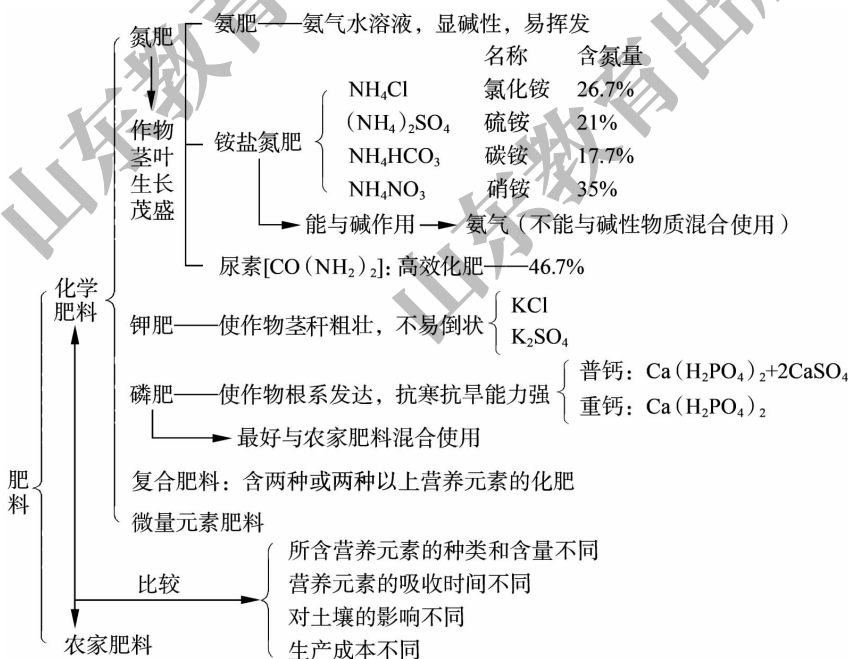


#### 学习指导

#### 知识梳理

##### 一、化肥

- 根据所含植物营养元素的不同,化肥可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
- 常用的铵态氮肥有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 向肥料中加入\_\_\_\_\_会释放出具有刺激性气味的\_\_\_\_\_,利用这一反应可检验化肥是否为铵态氮肥,或检验某一化合物中是否含有铵根离子。
- 复合肥料:含有氮、磷、钾中\_\_\_\_\_以上营养元素的化肥。



## 二、农药

1. 农药对提高作物产量具有非常重要的作用,但许多农药因**毒性**强、**药效持久**、**残留时间长**,在消灭病虫害的同时会\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。化学家正积极研制和开发新型\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_的农药。

2. 波尔多液是由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_混合而成的,配制方法为\_\_\_\_\_。

## 释难解疑

1. 为什么铵态氮肥不能与碱性物质混用?

铵态氮肥遇到碱,都能发生化学反应,释放出具有刺激性气味的氨气,因而使肥效降低。我们还可以利用这一反应来检验某化肥是否为铵态氮肥。反应的化学方程式:



2. 农药有何利与弊?

农药对提高作物产量具有非常重要的作用,是作物增产的重要途径之一。科学、合理使用农药,开发研制与推广使用新型高效、低毒、低残留农药,是实现农业良性发展的需要。农药对提高作物产量具有非常重要的作用,但许多农药因**毒性**强、**药效持久**、**残留时间长**,在消灭病虫害的同时会污染环境,危害人体健康。



## 知能训练

## 基础训练

1. 农作物所必需的营养元素有碳、氢、氧、\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
钙等,其中\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_是最主要的化学肥料。化学肥料是指\_\_\_\_\_。

2. 将下列常见化肥的名称与类别对应连线。

化肥类别

化肥名称

① 氮肥

a. 磷酸二氢铵( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ )

② 磷肥

b. 硝酸铵( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ )

③ 钾肥

c. 硫酸钾( $\text{K}_2\text{SO}_4$ )

④ 复合肥

d. 磷酸钙 $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$

3. 常用的含氮化肥有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_,常用的含磷化肥有\_\_\_\_\_,常用的含钾化肥有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

4. 在日常生活中,我们会遇到许多酸、碱、盐,请写出下列物质(或主要成分)的化学式:

(1) 建筑用的石灰石\_\_\_\_\_;

(2) 食用碱中的碳酸钠\_\_\_\_\_;

(3) 作调味品的食盐\_\_\_\_\_;

(4) 消毒用的高锰酸钾\_\_\_\_\_;

(5) 胃酸中的盐酸\_\_\_\_\_;

(6) 配制波尔多液的硫酸铜\_\_\_\_\_。

5. 某同学家里的水稻生长不茂盛,叶色淡绿、稻穗短、籽粒不够饱满。请完成下面问题:

(1) 该水稻缺乏两种主要营养元素,它们是\_\_\_\_\_。

(2) 该同学想购买含氮量最高的化肥,他应购买\_\_\_\_\_。

A.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

B.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$

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

D.  $\text{NH}_4\text{Cl}$

6. 从下列物质中选择正确答案的序号填在相应的空格里:

A. 食盐

B. 纯碱

C. 硫酸铜

D. 烧碱

E. 熟石灰

F. 稀硫酸

G. 食醋

(1) 一种重要的化工原料,常用于金属除锈\_\_\_\_\_。

(2) 腐蚀性很强,工业上常用于造纸、炼油\_\_\_\_\_。

(3) “侯氏联合制碱法”中的“碱”\_\_\_\_\_。



肥是否为铵态氮肥 ④ 检验鸡蛋壳是否含有碳酸根离子

- A. ①②      B. ③④      C. ①②④      D. ②③④

14. 某园林工人配制农药波尔多液时,将胆矾( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )晶体、生石灰( $\text{CaO}$ )分别与水按 1 : 50 的质量比混合(胆矾溶于水得到硫酸铜溶液),然后把得到的两种液体在桶里混合并充分搅拌。

- (1) 配制波尔多液不使用铁桶的原因是\_\_\_\_\_。  
 (2) 两种液体在桶里反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。  
 (3) 检验所配制的波尔多液中是否含有  $\text{CuSO}_4$  的方法是\_\_\_\_\_

15. 碳铵(化学式: $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ )是一种常见的氮肥。在试管中加热碳酸氢铵能生成三种化合物,在试管口可观察到水珠,说明产物之一是水。请根据所学知识,猜想另外两种生成物各是什么,并设计实验证明你的猜想(将有关内容填在下表中)。

| 猜想 | 实验操作 | 实验现象 | 结论 |
|----|------|------|----|
|    |      |      |    |
|    |      |      |    |

16. 有四种化肥,分别是硫酸钾、氯化钾、碳酸铵和硝酸铵。请设计实验鉴别它们。

17. 如图所示是某袋化肥标签的部分说明,回答下列问题:

碳酸氢铵( $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ )

净重: 50 kg

含氮: 16.0%

保存: 密封、防潮、阴暗处

施用: 避免雨天, 高温天气



- (1) 碳酸氢铵属于化学肥料中的\_\_\_\_\_肥。



(2) 碳酸氢铵具有的性质是\_\_\_\_\_。

A. 易溶于水 B. 受热易分解 C. 易挥发

(3) 碳酸氢铵中含有的阳离子符号为\_\_\_\_\_。

(4) 这袋化肥含氮元素质量为\_\_\_\_\_。

(5) 这袋化肥中碳酸氢铵的纯度为\_\_\_\_\_。

(6) 该化肥施用时要避免与\_\_\_\_\_性物质混合使用,以防降低肥效。



### 拓展阅读

## $\text{CuSO}_4$ 的妙用

大家都知道硫酸铜用于精炼铜或电镀铜,印染工业用作媒染剂,农业上用它生产防治农作物和果树病菌的波尔多液。硫酸铜除了上述用途外,还有下列妙用呢。

在烈日炎炎的夏天,当你纵身跳入瓦蓝瓦蓝的游泳池中游泳,你是否知道,这水池中的水就是很稀的硫酸铜溶液,它用来杀灭众多游泳者身上带进来的细菌,以保证所有游泳者的健康。

在医学上,硫酸铜还用来作呕吐剂。当你吃了什么脏东西或误服了什么有毒物质,医生常用硫酸铜催吐。

或许对你最感兴趣的是硫酸铜还是一种有效的防鲨药呢!

要说防鲨药还得从第二次世界大战说起。法西斯为了妄图霸占整个世界,把战争的火焰烧到了欧、亚两大洲,大西洋、太平洋上的海战也空前的残酷。在海战中敌我双方都有大批舰只被对方击沉,船上幸存的指战员、士兵纷纷弃舰逃命。但是这些亡命者仍然很难逃出死神的追杀,因为在海洋里还有很多饥饿的鲨鱼在等待着他们。为了使自己的官兵能够免遭鲨鱼的围攻、吞噬,美国政府就号召全国有识之士都来研究防鲨的药品,许多科学家和捕鲨鱼者纷纷响应,投入了以药防鲨的实验。

当时有一位著名的文学家名叫海明威,也在自己熟悉的海域里圈起了一块海面,做起了药防鲨的实验。他把含有硫酸铜和不含硫酸铜

的诱饵互相交错地布置在海面上,看鲨鱼有什么反应。

两天后,当他乘船前去检查这些诱饵时,他吃惊地发现鲨鱼已把不含硫酸铜的诱饵吃得精光,而含有硫酸铜的诱饵竟未发生任何变化,海明威高兴得跳了起来,他终于用一种简单的常见盐类——硫酸铜就能防鲨鱼了。

不久,美国海军官兵们很快都配备起用这种盐制成的“护身符”,来防鲨鱼。

### “哑泉”之谜

《三国演义》中有这样一个故事:诸葛亮第四次释放孟获后,孟获逃至秃龙洞,秃龙大王便夸口要借用四个毒泉消灭汉军。四毒泉中有一个叫“哑泉”,“人若饮之,则不能言,不过旬日必死”。不久,汉军先锋王平率数百军士前头探路,由于天气炎热,人马均争先恐后误喝哑泉水。回到大营果然大难临头,军士们个个说不出话来,生命也危在旦夕,诸葛亮却毫无办法。此时,恰巧遇见一老叟,经其指点,汉军众将士及时饮用万安溪安乐泉水,终于逐渐转危为安,度过了难关。

“哑泉”的奥秘何在?经当代化学工作者实地分析研究,发现哑泉水中含有较多的硫酸铜,人喝了含有铜盐的水就会中毒,引起说话不清,呕吐腹泻,最后虚脱、痉挛而死。那么喝了万安溪安乐泉水又为何能转危为安?原来该泉的水中又含有较多的碱。在人体误食  $\text{CuSO}_4$  后又大量饮此泉水,其中的碱不仅能中和胃酸而且又会和  $\text{CuSO}_4$  发生化学反应,致使原来会被人体吸收的可溶性铜盐变成不溶性的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀而不再会被吸收( $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ ),因此,具有解毒作用。

现在看来,哑泉之谜并不神秘,但鉴于当时的古人不可能具备这些化学知识,因此即使是诸葛亮也难以揭开哑泉的奥秘。

## 第四节 化学与环境保护



### 学习指导

#### 知识梳理

##### 一、保护生命之源

1. 水污染主要来自\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。水污染不仅破坏\_\_\_\_\_，影响工农业和渔业生产，还会直接危害\_\_\_\_\_。

2. 化学方法处理废水是治理水污染的常用方法，如\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

3. 目前各国对水污染普遍采用综合防治措施：依据\_\_\_\_\_标准对水资源进行分类管理，加强\_\_\_\_\_，禁止污水的任意排放；加强对新技术、新工艺的研究与应用，力争实现无污染生产。

##### 二、还人类洁净的空气

1. 酸雨的产生：大量的\_\_\_\_\_排放到空气中，与\_\_\_\_\_发生化学反应生成酸，随降水降落到地面，便形成酸雨。

2. 汽车尾气也是导致酸雨的重要原因。为减少有害气体的排放，人们在汽车排气管上安装催化转化器，使尾气中的一氧化碳和一氧化氮转化为氮气和二氧化碳。该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

##### 三、与自然和谐相处

绿色化学的核心是利用化学原理从源头上消除污染。绿色化学的目标是寻找可以充分利用的、无毒害的原材料和能源，且在各个环节都能实现洁净、无污染的反应途径和工艺。

#### 释难解疑

##### 1. 水污染的危害与防治

工业生产的废渣、废水、废气和生活污水的任意排放，城镇垃圾的

随处堆积,农药、化肥的过量使用,都会造成水污染。水污染不仅破坏水生生态系统,影响工农业和渔业生产,还会直接危害人体健康及生命安全。目前各国对水资源采用综合防治措施:依据不同的水质标准对水资源进行分类管理,加强水质监测,禁止污水的任意排放;加强对新技术、新工艺的研究与应用,力争实现无污染生产。

## 2. 酸雨的形成与危害

(1) 酸雨的形成:排放到空气中的二氧化硫与雨水反应后生成  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,二氧化硫在空气中尘埃等的作用下与氧气作用生成三氧化硫,三氧化硫与水作用生成硫酸。

(2) 酸雨的主要危害:① 污染湖泊、江河,导致鱼类死亡,影响水生生物的生长和繁殖;② 使土壤酸化,破坏农作物和森林;③ 腐蚀桥梁、建筑物等;④ 危害人体健康。

## 3. 绿色化学

绿色化学主要包括以下两个方面内容:一是杜绝污染物的产生,从源头上消除污染;二是提高原子的利用率,力图使所有作为原料的原子都进入到产品中去,实现“零排放”。



### 智能训练

#### 基础训练

- 下列物质不属于“城市空气质量日报”报道范畴的是( )
  - 二氧化硫
  - 氮氧化物
  - 二氧化碳
  - 悬浮颗粒
- 氯气是有毒的,在第一次世界大战中德国军队曾使用氯气作为毒气弹。当这种毒气顺风排放时,通常可使用的防御方法是( )
  - 人畜躲到低洼的地方去
  - 人畜躲到较高的地方去
  - 多饮豆浆和牛奶
  - 可用肥皂水浸湿软布蒙面

3. 减少酸雨产生的途径有( )

① 少用煤作燃料 ② 把工厂烟囱造得更高 ③ 燃料脱硫 ④ 在已酸化的土壤中加入石灰 ⑤ 开发新能源

- A. ①②③ B. ②③④⑤  
C. ①③⑤ D. ①③④⑤

4. 废电池必须进行集中处理的首要原因是( )

- A. 回收电池外壳的金属材料  
B. 防止电池中汞、镉和铅等重金属离子对土壤和水源造成污染  
C. 避免电池中渗漏的电解液腐蚀其他物品  
D. 回收其中的石墨电极

5. 下列有关废旧塑料垃圾的说法正确的是( )

- A. 采用燃烧法处理,此法操作简单、成本低  
B. 立法禁止一切不可降解的塑料制品的生产  
C. 尽可能回收利用  
D. 用填埋法处理,因为土壤中的微生物可将它们全部分解,同时还可改良土壤

6. 通常所说的“白色污染”是指( )

- A. 冶炼厂的白色烟尘  
B. 石灰窑的白色粉尘  
C. 聚乙烯等白色塑料垃圾  
D. 白色建筑废料

7. “绿色化学”要求工业生产尽可能不产生废物,即实现“废物零排放”。下列反应类型最容易实现“零排放”的是( )

- A. 化合反应 B. 置换反应  
C. 分解反应 D. 复分解反应

8. 按照“绿色化学”的原则,最理想的化工生产方式是( )

- A. 得到的产物为绿色物质  
B. 大分子物质分解为小分子物质  
C. 参与化学反应的原子全部转化为期望的最终产物  
D. 已经形成的污染要及时发现并治理

9. 石墨炸弹爆炸时能在方圆几百米范围内撒下大量石墨纤维,造成输电线、电厂设备损坏,这是由于石墨( )

- A. 有放射性  
B. 易燃、易爆  
C. 有导电性  
D. 性质稳定

10. 有许多科学家认为“温室效应”将导致地球表面温度升高。“温室效应”是由于人类向大气中排放了大量的( )

- A.  $\text{CO}_2$       B. CO      C. NO      D.  $\text{NO}_2$

11. 下列叙述不正确的是( )

- A. 水污染主要来自工业废水、农业废水和生活污水的任意排放  
B. 研制和生产可降解塑料的主要目的是扩大塑料的使用范围  
C. “绿色化学”的核心是利用化学原理从源头上减少和消除污染  
D. 工业的迅速发展和化石燃料的大量使用,是导致酸雨及温室效应形成的主要原因

12. 下列措施中可以减少水污染的是( )

① 工业生产中的废水和城市生活污水经过处理后再排放 ② 农业生产中控制化肥、农药的使用 ③ 减少硫的氧化物和氮的氧化物等气体的排放 ④ 提倡使用不含磷的洗衣粉

- A. ①②④      B. ②③      C. ②④      D. 全部

13. 为了降低汽车尾气对大气污染,我国部分地区推广使用乙醇( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )汽油作为车用燃料。

(1) 普通汽车燃料\_\_\_\_\_ (填“充分”或“不充分”)燃烧时,会放出大量的有害物质有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。(举两例)

(2) 乙醇燃料时反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 乙醇作为燃料的好处有\_\_\_\_\_,因此乙醇又可称为“\_\_\_\_\_能源”。

### 能力提高

14. 搪瓷和陶瓷器皿表面的釉质中含有微量的 Pb、Cd 和 Sb 等有毒金属盐。为防止中毒,不能用搪瓷和陶瓷器皿长期盛放的物质是( )

- A. 食醋      B. 酱油      C. 蔗糖      D. 食盐
15. 禁用氟利昂主要是为了保护大气层中某种物质不受破坏,该物质是(    )
- A. 氧气      B. 臭氧      C. 氢气      D. 氮气
16. 下列做法符合社会主义新农村建设要求的是(    )
- A. 大力推广使用农药和化肥
- B. 积极推广沼气和太阳能的利用
- C. 采用焚烧的方法处理农作物秸秆
- D. 填埋废旧塑料薄膜
17. 人们把食品分为绿色食品、蓝色食品和白色食品。其中,通过微生物发酵制得的食品叫白色食品。下列属于白色食品的是(    )
- A. 食醋      B. 海带      C. 面粉      D. 菜油
18. 传统的塑料包装逐渐被纸包装所取代,下面几种观点是对其原因的说明,其中正确的是(    )
- A. 纸包装比塑料包装便宜
- B. 纸包装比塑料包装美观
- C. 纸包装比塑料包装更容易制作
- D. 纸包装的主要成分是天然植物纤维素,容易被土壤中的微生物分解
19. 油田的采油井架上常有长久不熄的巨大“火炬”,这是为处理在原油开采过程中释放出来的气体。有关这一现象,你会想到哪些问题?请从能源和环境两个角度谈一谈。
20. 某工厂近期排出的废液有明显的酸味,经测定水中含有大量的盐酸。现要将该废液调至中性,你能设计出几种方案? 哪种方案较好?

## 单元检测

### 一、选择题(每题只有1个选项符合题意)

1. 物质的性质决定其用途。下列有关物质性质和用途的说法中错误的是( )

- A. 烧碱显碱性——可以中和酸性土壤
- B. 氮气性质比较稳定——可充入食品包装袋中防腐
- C. 铜片能导电——可作电极
- D. 干冰升华吸收热量——可用于人工降雨

2. 下列有关叙述中不正确的是( )

- A. 世博会前期,利用明矾处理废水,是利用明矾溶于水后生成的胶状物对杂质吸附、沉降
- B. 世博会期间,利用可降解的“玉米塑料”制作一次性饭盒,可减少“白色污染”的产生
- C. 世博会中国馆“东方之冠”使用的钢筋混凝土属于复合材料
- D. 世博会的部分场馆内大量种植绿色植物主要是为了美化环境

3. 下列说法错误的是( )

- A. 回收废旧电池中的汞、镉等重金属可减少对环境的污染
- B. 化工厂加高烟囱排放废气,可减缓酸雨形成
- C. 使用车用乙醇汽油,无益于减缓温室效应
- D. 用土填埋废弃塑料,可防治白色污染

4. 化学对改善人们的生存环境和促进社会发展有着积极的作用,

下列各项利用化学变化与其所要达到的目的不相符的是( )

- A. 合成药物——抑制细菌和病毒
- B. 生产化肥、农药——增加粮食产量
- C. 开发新材料、新能源——改善生存条件,提高生活质量
- D. 合成食品添加剂——增进人体健康



5. 科学家研究发现,氰酸铵在一定条件下可以直接转化为性质不同的物质——尿素。其转化过程可表示为: $\text{NH}_4\text{CNO} \longrightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 。对氰酸铵和尿素的有关说法中正确的是( )

① 组成二者的元素种类相同 ② 构成二者分子的原子种类和数目相同 ③ 二者的分子中原子的结合方式不同 ④ 二者是不同种物质 ⑤ 上述转化过程属于化学变化

A. ①②

B. ②③④

C. ①③④⑤

D. ①②③④⑤

6. 下列有关水的知识中不正确的是( )

A. 水是一种最常见的溶剂,自然界中的水大多数含有杂质离子

B. 水中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  的增多会引起水体的富营养化污染

C. 用煮沸或蒸馏的方法能降低水的硬度

D. 在水溶液中发生化学反应,反应速度比较快而且充分

7. 下列做法符合“低碳理念”的是( )

A. 禁止电动自行车上路

B. 尽量使用化石燃料作为主要生活燃料

C. 鼓励私人购买和使用小汽车以代替公交车

D. 利用太阳能、风能和氢能等新能源代替化石燃料

## 二、填空题

8. 目前,我国的主要能源是化石燃料,属于不可再生资源。因此,开发利用新能源就显得格外重要。

(1) 常见的三种化石燃料包括石油、天然气和\_\_\_\_\_。美国墨西哥湾石油钻井平台爆炸,大量石油泄漏、燃烧,造成严重的污染,人们采用堵塞油管、喷水的方法灭火,其中喷水灭火的原理是\_\_\_\_\_。

(2) 利用新能源发电包括:潮汐能发电、地热能发电、\_\_\_\_\_等。

(3) 如果开采和贮存方法得到突破,“可燃冰”可以成为未来的新能源。“可燃冰”中的甲烷燃烧的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4) 以下对乙醇作汽车燃料的叙述错误的是\_\_\_\_\_。

A. 原料来源丰富

B. 是可再生能源

C. 燃烧产物对环境无不良影响

(5) 在催化剂作用下,乙醇与氧气、烧碱在燃料电池中反应生成水和另一种物质,并产生电。请你完成该反应的化学方程式:



### 三、计算题

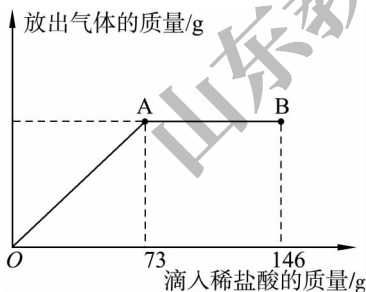
9. 某大型洗衣店的废水经沉淀后直接排放到黄河中,在入河口水中藻类等浮游生物大量繁殖,水呈绿色。

(1) 造成这种现象的原因可能是洗衣店排放的废水中含较多的  
元素。

(2) 资料显示河水中的藻类的化学式为  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_{110}\text{N}_{16}\text{P}$ 。计算藻类中氮、氧元素的质量比为。

(3) 已知该藻类的相对分子质量为 3 550,碳元素的质量分数为 35.8%。计算其中  $x$  的近似值等于多少? (写计算式)。

10. 已知  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的水溶液呈碱性,在一烧杯中盛放有 20.4 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaCl}$  组成的固体混合物。向其中逐滴滴加溶质质量分数为 10% 的稀盐酸。放出气体的总质量与所滴入稀盐酸的质量的关系曲线如下图所示,请根据题意回答问题:



(1) 当滴加稀盐酸至图中 B 点时,烧杯中溶液的 pH \_\_\_\_\_ 7 (填“>”“=”或“<”)。

(2) 当滴加稀盐酸至图中 A 点时,烧杯中为不饱和溶液(常温),通过计算求出其中溶质的质量分数。(计算结果保留一位小数)

义务教育教科书(鲁教版)

化学配套练习册 九年级下册

参考答案

第七单元 常见的酸和碱

第一节 酸及其性质

1. 溶于水后都解离出  $H^+$  2. C 3. D 4. C 5. C 6. D 7. D
8.  $Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$   $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2 \uparrow$  盐酸要适量  
 $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$
9. (1) 观察状态,黏稠油状的为浓硫酸;(2) 打开瓶口观察,有白雾产生的是浓硫酸;(3) 将等体积的两种液体称质量,质量大的为浓硫酸。
10. (1)  $H_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} H_2O + CO_2 \uparrow$  (2) 柠檬酸 碳酸受热分解,柠檬酸显酸性
11. (略) 12. (1) 盐酸浓度不同;可研究盐酸浓度对反应剧烈程度的影响。  
(2) 温度不同;可研究温度对反应剧烈程度的影响。(3) 不能;因为没有控制变量,温度和盐酸的浓度都不同。
13. (1)  $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$   $2HBr + CaCO_3 = CaBr_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$
- (2)  $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2 \uparrow$   $Mg + 2HBr = MgBr_2 + H_2 \uparrow$
- (3)  $Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$   $Fe_2O_3 + 6HBr = 2FeBr_3 + 3H_2O$
14. (略)

第二节 碱及其性质

1. B 2. D 3. D 4. D 5. B 6. D
7.  $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$  稀盐酸
8. (1)  $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 \downarrow + 2NaOH$  (2) A、B (3) 石灰水
9. (略)
10.  $H_2O$ 、 $Na^+$ 、 $OH^-$  猜想:(略)
11. (略)

第三节 溶液的酸碱性

1. C 2. B 3. B 4. C 5. C
6. (1) 中 = 不变 (2) 中 = 变小 (3) 碱 > 变小 (4) 酸 < 变大
- (5) 酸 < 变大
7. (1) > 因为 3% 的食醋中氢离子的浓度小于 4% 的食醋中氢离子的浓度
- (2) 加水、加 pH 大于 3 的食醋

8. (略)  
 9. (1) 玻璃片(或白瓷板) 玻璃棒 (2) 显碱性 (3) 乙 容易污染整瓶试剂  
 (4) 紫色石蕊 紫 蓝(其他答案合理亦可) (5) 偏小  
 10. (1) 难溶 (2) 洁厕灵 (3)  $6\text{HR} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{FeR}_3$   
 11. A 12. C 13. (略)

#### 第四节 酸碱中和反应

1. D 2. D 3. C 4. A 5. (1) 错误 中和反应是酸和碱反应生成盐和水的反应,盐有可能是沉淀 (2) 正确(原因略) (3) 正确(原因略) (4) 正确(原因略)  
 6. (1)  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$  (2)  $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 (3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 (4)  $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$  (现象略)  
 第(2)组需借助酸碱指示剂判断反应发生,因为现象不明显。  
 7. 酚酞试液 碱性 酸性(前两空顺序可颠倒) 8. (1) 碱 酸 (2) 洗发 护发  
 9. (1)  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  (2) 复分解反应 中和 (3)  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$   
 $\text{OH}^-$  (4) 氢离子和氢氧根离子结合生成了水分子  
 10. (1) 盐酸 氢氧化钠溶液 (2) c 点表示氢氧化钠与盐酸恰好完全反应  
 (3) a 点表示盐酸有剩余 氯化钠、氯化氢  
 11. (1) 能 因为红色褪去意味碱性消失了 (2) 最后所得溶液显酸性还是中性(答案合理即可)(略)  
 12. (1) 10 (2) 蓝 (3) 氯化钠、氢氧化钠  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{OH}^-$  13. 16.3% 14. (略)

#### 单元检测

1. B 2. A 3. C 4. A 5. C 6. C 7. D 8. B 9. D 10. D  
 11.  $\text{H}_2\text{O}$   $\text{Na}_2\text{O}$   $\text{O}_2$   $\text{H}_2\text{SO}_4$   $\text{NaOH}$   $\text{Na}_2\text{SO}_4$   $\text{H}_2\text{O}$ (其他答案合理亦可)  
 12. (1)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$   
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 (2)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 (3)  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$   
 (4)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 (5)  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$   $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$   
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
 13. (1) 厕所清洁剂 厨房清洁剂 (2) 空气中的二氧化碳与水反应生成碳酸  
 (3) 变小 (4) 两种物质之间能发生反应  
 14. (1) 药品有挥发性 (2) 浓硫酸 (3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
 (答案合理即可)  
 15. (1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   $\text{Ca}(\text{OH})_2$   $\text{HCl}$   
 (2)  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{CO}_3^{2-}$  结合成  $\text{CaCO}_3$  沉淀  $\text{H}^+$  和  $\text{CO}_3^{2-}$  生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ,有气体生

成  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$  生成水,无现象

16. 盐酸 氢氧化钠

17. (1) 锌、二氧化碳、碳酸钠、氧化铜、酚酞试液 (2) 分别取两种溶液少量,放在两支试管中,向其中滴加酚酞试液,变红的原溶液为澄清的石灰水,不变色的是稀硫酸。(答案合理即可)

18. (1) 烧杯 胶头滴管 (2) 试管内液面上升 小气球变大

(3) (略)

19. 氢氧化钙的溶解性为微溶,也可能是未溶解的氢氧化钙  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  和  $\text{CaCO}_3$  酚酞(溶液变红) 稀盐酸(有气泡产生) 密封

20. (1) 不科学;因为氢氧化钠固体溶于水时也放热,会干扰实验。(2) 将氢氧化钠固体配成溶液,冷却到室温后再使用。(3) 不正确,因为酸性和中性溶液遇到酚酞都不变色;取反应后溶液少量,向其中滴加紫色石蕊试液,如果溶液变红则证明溶液显酸性,如果不变色则溶液显中性(其他方法合理亦可)。

21. (1) B (2) 硫酸钠、硫酸 小斌认为酸碱溶液恰好反应,溶液为中性,小亮认为酸溶液有剩余,溶液为酸性,酚酞在中性、酸性溶液中都为无色,所以两人的推断都是正确的。(3) ① 锌 有气泡产生 ② 碳酸钠 有气泡产生(答案合理即可)

22. (1) 红  $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 方案二 反应生成  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,也可使  $\text{BaCl}_2$  出现白色沉淀 镁条 有气泡产生证明稀硫酸过量(其他方法合理亦可)

23. (1) 29.2% (2) 没有密封好,挥发出一部分氯化氢气体,使得溶质的质量分数减小。

## 第八单元 海水中的化学

### 第一节 海洋化学资源

1. (1) 钠 (2)  $\text{MgO}$  2. D 3. D 4. A 5. D 6. B

7. 取两种液体各少许,分别滴加硝酸银,有白色沉淀生成的是食盐水,无明显变化的是蒸馏水。

8. (1)  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) 化合 氧化钙与水的反应是放热反应

(3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{MgCl}_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{CaCl}_2$

$\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   $\text{MgCl}_2 \xrightarrow{\text{通电}} \text{Mg} + \text{Cl}_2 \uparrow$

向溶液中继续加石灰水,若没有白色沉淀生成,则证明氯化镁已完全转化为氢氧化镁

(4) ② 氯气可以循环使用

### 第二节 海水“晒盐”

1. C 2. C 3. D 4. C 5. D 6. D 7. AD 8. B 9. B 10. B

11. (1)  $A=B>C$  (2)  $t_2^\circ\text{C}$  时, A 和 B 的溶解度相等 (3) A C (4) 降温结晶

(5)  $B > A > C$

12. (略)

13. (1) A (2) C 14. D 15. C 16. C

### 第三节 海水“制碱”

1. D 2. C 3. D 4. C 5. C 6. D 7. B 8. C 9. (1) D (2) C (3) B (4) A

10. (1)  $H_2SO_4 + CuO = CuSO_4 + H_2O$  (2) ① 酸+盐 ② 金属+盐 11. (略)

12. C 13. A

14. (1) 碳酸钠 硫酸钠 (2) 取该试剂少许,滴加少量盐酸,有气泡生成,则证明是碳酸钠溶液

15. (1) ①  $BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2NaCl$

②  $K_2CO_3 + 2HCl = 2KCl + CO_2 \uparrow + H_2O$

③  $Ba(OH)_2 + 2HNO_3 = Ba(NO_3)_2 + 2H_2O$

(2)  $CO_3^{2-}$ 、 $H^+$   $H^+$ 、 $OH^-$  (3) (略)

16. 加热

### 单元检测

1. C 2. D 3. D 4. C 5. A 6. C 7. A 8. D 9. C 10. C 11. C

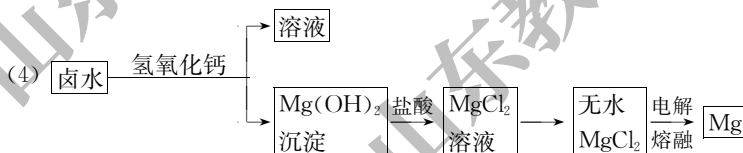
12. C 13. D 14. D 15. D 16. C 17. D

18. ⑤ ④ ② ① ③ ⑦ ⑥

19. (1) B (2) C (3) A 20. (略)

21. (1) 沸点 微粒大小 (2) 蒸发结晶 bdace (3) ① 氮气 ② 二氧化碳

③ 加热法,碳酸氢钠加热易分解,生成碳酸钠,并不引入新的杂质。



22. (2) ① 假设①不成立 ② 假设②成立 ③ 假设③不成立 (3) 放热,有白色沉淀生成 过滤  $NaOH$ 、 $Na_2CO_3$

23. (1) 40 降温结晶 (2) ② 70 1 000 mL ③ 仰视量筒读数 继续加硝酸钾至不再溶解

24. (1) 21.2 g (2) 5%

## 第九单元 金属

### 第一节 常见的金属材料

1. 固 金属 密度和硬度较大 熔、沸点较高 良好的延展性 导电、导热性能

2. B 3. D 4. C 5. B 6. D 7. A

8. (1) c (2) a (3) d (4) e (5) b

9. (1) A 80% (2) 缺少尾气处理装置且空气中的  $\text{CO}_2$  也可被吸收  
 10. D 11. C 12. C 13. B 14. 导热 导电 酸会腐蚀金属管道  
 15. (1)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$  (2)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 \quad \text{H}_2$   
 16. (1) 熟石灰 盐 (2)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  点燃 (3)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$   
 (4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$   
 17. 56% 58.9 kg 18. (略)

## 第二节 金属的化学性质

1. D 2. D 3. B 4. C 5. C 6. D 7. D  
 8. (1) C (2) 小于 (3)  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$   
 (4)  $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$   
 9.  $\text{B} > \text{C} > \text{A}$  10. (1)  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$  (2) AB  
 11. 提示: (1) 物理方法: 磁铁 (2) 化学方法: ① 与氧气反应, 观察产物; ② 与稀盐酸反应; ③ 与  $\text{CuSO}_4$  盐溶液反应。  
 12. A 13. B 14. A  
 15. ① 铁屑易反应完全, 易与铜屑分离 用磁铁吸引, 使铁屑与铜屑分离  
 16. (1)  $\text{AgNO}_3$  [或  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ] (2) 在盐酸中镁比铁反应更剧烈 (3) 置换反应  
 (4) 用砂纸打磨表面  
 17. (略)

## 第三节 钢铁的锈蚀与防护

1. D 2. A 3. A  
 4. 不同。A 处铁丝出现红色锈蚀; B 处铁丝表面变暗; C 处保持光亮, 基本无变化。  
 5. (1) 放在火上烧, 若变黑, 则证明是黄铜 ( $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ )  
 (2) 放入食醋中, 若有气泡冒出, 则证明是黄铜 (Zn 与酸反应产生  $\text{H}_2$ )  
 6. 氧气 水  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$   $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3$   
 7. 铁丝表面有红褐色铁锈生成, 水面约上升到玻璃管高度的  $1/5$  处 铁与氧气、水互相作用生成铁锈, 试管内氧气逐渐消耗, 压强减小, 由于空气中氧气约占  $1/5$  体积, 所以玻璃管内液面上升至约  $1/5$  处 ① 铁生锈是铁和氧气、水相互作用的结果 ② 空气是混合物, 氧气占空气体积的  $1/5$  8. (略) 9. (略)  
 10. (1) 甲 铁与氧气和水接触  
 (2) 排出水中的空气  
 (3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{FeCl}_3$

## 单元检测

1. C 2. D 3. C 4. D 5. C 6. B 7. A 8. A 9. B 10. A

11.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$   $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  复分解反应
12. (1)  $\text{AgNO}_3$  [或  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ] (2) 在盐酸中镁比铁反应更剧烈 (3) 铜与  $\text{AgNO}_3$  溶液反应, 置换出银白色金属
13. (1)  $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$  (2) ①  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{Br}_2$ 、 $\text{I}_2$ 、 $\text{S}$  ② B
14. (1) C (2)  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$
- (3) 过滤  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$  (4) A、C
15. (1)  $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$  化合反应  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$  置换反应
- (2) 加热没有变化 不能与盐酸反应
- (3)  $\text{Zn} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$   $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
- (4) ABC
16. (1) < Fe  $\text{MnCl}_2$  溶液 (2) ① 镁 ② 铁
17. (1) 乙同学所取药品恰好完全反应。
- (2) 93%
- (3) 17%

## 第十单元 化学与健康

### 第一节 食物中的有机物

1. D 2. C 3. D 4. B 5. CD 6. B 7. B 8. B 9. C 10. C 11. A
12. C 13. B
14.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$  食醋 受热不稳定
15. C 16. CD 17. A 18. C 19. (1) ② ① ④ ③ (2)  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$
- 光合作用
20.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  21. 用火烧, 有烧焦羽毛气味的是羊毛线, 没有的为棉纱线
22. (1) ① (2) ① 碳酸钙 ② 300 ③ 能量
23. ① 谷氨酸钠由 C、H、N、O、Na 五种元素组成; ② 每个谷氨酸钠分子由 5 个碳原子、8 个氢原子、1 个氮原子、4 个氧原子、1 个钠原子构成; ③ 谷氨酸钠属于有机物
24. (1) 9.4% (2) 不合格

### 第二节 化学元素与人体健康

1. C 2. A 3. A 4. B 5. C 6. D 7. B 8. B 9. D 10. D 11. A 12. B
13. (1) 4 4:2:1:4 (2) 170 (3) 66 14. B 15. D
16. (1) 0.28 g (2) 39.8% (2) 2 盒

### 第三节 远离有毒物质

1. A 2. C 3. D 4. B 5. A 6. B 7. D 8. (略) 9. AC 10. A
11. (1) 烟雾中一定含有  $\text{CO}_2$  (2) ② 除去多余的二氧化碳 ③ 除去多余的水分
- (3) 存在 ④ 中黑色的氧化铜粉末逐渐变红, ⑤ 中澄清石灰水变浑浊



12. D 生成  $\text{BaSO}_4$  不溶于水,不溶于胃酸

13. (1)  $36:5:19:32$  (2) 这种说法不正确,化学药品要规范使用,这起事件是违规操作造成的 (3) 由于物品上的氟乙酸甲酯的质量为  $276\text{ mg} < 400\text{ mg}$ ,故不会引起急性中毒。

### 单元检测

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

12. (1) 维生素 (2) 甲醛 一氧化碳 (3) 贫血 (4) 锌元素

13.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \xrightarrow{\Delta} 12\text{C} + 11\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + 12\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 12\text{CO}_2 + 11\text{H}_2\text{O}$

14. (1) 受热易分解 (2)  $2\text{KClO}_3 + \text{I}_2 = 2\text{KIO}_3 + \text{Cl}_2 \uparrow$  (3) 不合格

15. (1) 胃液 唾液 (2) 因为正常皮肤呈弱酸性 (3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  (4) AC

16. (1) 5 有机物 (2) 277 (3) 氧 C

17. (1) 有机物 (2)  $\text{CaCO}_3$  (3) C

18. (1) 4.9 g (2) 偏高 废水中的  $\text{HNO}_3$  也可以与 KOH 反应,消耗 KOH 的量偏高

## 第十一单元 化学与社会发展

### 第一节 化学与能源开发

1. D 2. C 3. B 4. D 5. A 6. D 7. A

8. 化学 电能 化学 化学 电能 9. 氧气 淀粉 纤维素

10.  $\text{Zn} + \text{Ag}_2\text{O} = \text{ZnO} + 2\text{Ag}$

11. (1) 1.2 (2) 生成水,无污染 (3) 淡蓝 不能 (4)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$

12. BD 13. A 14. B 15. C 16. C 17. A

18. 化学 电 电 化学

19. (1) 太阳能、风能、地热能、核电能、生物能、波浪能等 (2)  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$   
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  (3) ① 干电池、蓄电池的使用等 ② 给电池充电、电解水等 (4) 燃烧后生成水,无污染

### 第二节 化学与材料研制

1. C 2. C 3. A 4. D 5. D 6. C 7. D 8. D 9. CD 10. C

11. (1) A (2) B (3) A 12. A 13. A 14. ④⑨ ①⑧⑩ ②⑥⑦ ③

15. D 16. D 17. B

18. (1) 稀 HCl(或稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 能观察到冒气泡,说明不是银制品 (2) 灼烧 燃烧时纤维蜷缩,灰烬为黑褐色硬块,说明不是纯羊毛

### 第三节 化学与农业生产

1. 氮 磷 钾 氮肥 磷肥 钾肥 根据化学元素与植物生长的关系,以化学和物理方法制成的含农作物生长所必需的营养元素的肥料(简称化肥)

2. ①—b ②—d ③—c ④—a

3. 尿素 碳酸氢铵 硝酸铵 过磷酸钙 磷矿粉 钙镁磷肥 硫酸钾 碳酸钾(草木灰)

4. (1)  $\text{CaCO}_3$  (2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (3)  $\text{NaCl}$  (4)  $\text{KMnO}_4$  (5)  $\text{HCl}$  (6)  $\text{CuSO}_4$

5. (1) N、P (2) C 6. (1) F (2) D (3) B (4) E (5) G

7. D 8. B 9. A 10. A 11. D 12. B 13. C

14. (1) 铁能与硫酸铜溶液发生反应,会腐蚀铁桶和降低农药质量 (2)  $\text{CuSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{CaSO}_4 \downarrow$  (3) 用一支试管取少量波尔多液,插入一根铁丝,若铁丝上覆盖一层红色物质,说明波尔多液中含  $\text{CuSO}_4$ ,否则不含  $\text{CuSO}_4$

15. (略)

16. (略)

17. (1) 氮肥 (2) AB (3)  $\text{NH}_4^+$  (4) 8 kg (5) 90.4% (6) 碱

### 第四节 化学与环境保护

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

13. (1) 充分 二氧化硫 二氧化氮 (2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$   
(3) 燃烧无污染 发热量高 清洁

14. A 15. B 16. B 17. A 18. D

19. 能源角度:① 将燃气储备输送,直接供给生产、生活;② 对燃气加工处理,提高燃料的使用效率;③ 将燃烧放出的热量进行综合利用。

环境角度:① 燃烧产生的有毒、有害气体及粉尘造成空气污染;② 燃烧中产生大量二氧化碳气体加剧温室效应。

20. (1) 用氧化钙和盐酸反应;(2) 用氢氧化钙和盐酸反应;(3) 用石灰石和盐酸反应;(4) 用氢氧化钠或碳酸钠和盐酸反应。石灰石比较廉价,且和盐酸反应时现象比较明显,能够观察出什么时间恰好完全反应。所以第3种方案较好。

### 单元检测

1. A 2. D 3. B 4. D 5. D 6. B 7. D

8. (1) 煤 使温度降低到可燃物(或石油)的着火点以下 (2) 风能发电、太阳能或核能发电 (3)  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  (4) C (5)  $4\text{NaOH} \quad 2\text{Na}_2\text{CO}_3$

9. (1) 氮、磷 (2) 7:55 (3)  $3\,550 \times 35.8\% \div 12 = 106$

10. (1) < (2) 24.2%