

# 沈阳市 2023 年初中学业水平考试

## 化学试题

注意事项：

1. 答题前，考生须用 0.5mm 黑色字迹的签字笔在本试题卷规定位置填写自己的姓名、准考证号；
2. 考生须在答题卡上作答，不能在本试题卷上作答，答在本试题卷上无效；
3. 考试结束，将本试题卷和答题卡一并交回；
4. 本试题卷包括选择题和非选择题两个部分，19 道小题，共 8 页，如缺页、印刷不清，考生须声明。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 Fe-56

一、选择题（共 15 分）（本部分包括 13 道小题，1~11 小题每题 1 分，12、13 小题每题 2 分，共 15 分。每小题只有一个最符合题目要求的选项。）

1. 节日期间，沈阳老北市文旅活动丰富多彩，下列活动包含化学变化的是

- A. 剪纸人                      B. 放风筝                      C. 炭火烤肉                      D. 玉石雕刻

【答案】C

【解析】

- 【详解】A、剪纸人只是形状的改变，没有新物质生成，属于物理变化，不符合题意；  
B、放风筝只是位置的改变，没有新物质生成，属于物理变化，不符合题意；  
C、炭火烤肉，涉及物质的燃烧，有新物质生成，属于化学变化，符合题意；  
D、玉石雕刻只是形状的改变，没有新物质生成，属于物理变化，不符合题意；  
故选：C。

2. 人体缺锌会引起食欲不振，生长迟缓，发育不良。这里的“锌”指的是

- A. 元素                      B. 原子                      C. 离子                      D. 分子

【答案】 A

【解析】

【详解】 人体缺锌会引起食欲不振，生长迟缓，发育不良，这里的“锌”不能以单质、分子、原子形式存在，而是指元素。

故选 A。

3. “沈水之阳，我心向往”。下列措施有利于保护家乡环境的是

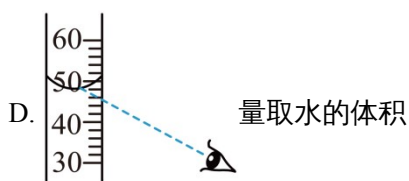
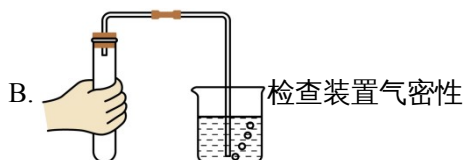
- A. 焚烧秸秆  
B. 随意燃放烟花爆竹  
C. 随意丢弃食品包装袋  
D. 建设“口袋公园”，实现开门见绿，抬头赏景

【答案】 D

【解析】

【详解】 A、焚烧秸秆，会产生大量的烟尘和有毒气体，污染空气，不利于保护家乡环境，故 A 错误；  
B、随意燃放烟花爆竹，会产生大量的烟尘、二氧化硫和噪声污染，不利于保护家乡环境，故 B 错误；  
C、随意丢弃食品包装袋，会造成白色污染，不利于保护家乡环境，故 C 错误；  
D、建设“口袋公园”，实现开门见绿，抬头赏景，提高环境的质量，有利于保护家乡环境，故 D 正确；  
故选：D。

4. 下列实验操作正确的是



【答案】 B

【解析】

【详解】 A、加热试管中的液体时，用外焰加热，液体不超过试管容积的三分之一，试管夹夹在中上部，用手拿试管夹的长柄，试管口斜向上，与水平方向大约成  $45^\circ$  夹角，故 A 操作错误；

B、检查气密性时，先将导管来的一端浸没在水中，再用手握住试管外壁，如果有气泡冒出，说明装置气密性良好，故 B 操作正确；

C、熄灭酒精灯必须用灯帽盖灭，不可用嘴直接吹灭，防止发生火灾，故 C 操作错误；

D、量取液体体积读数时，视线要与量筒内液体凹液面的最低处保持水平，不能仰视或俯视读数，故 D 操作错误；

故选：B。

5. 化肥对促进农作物增产具有重要作用。下列物质属于氮肥的是

- A. KCl                      B.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$                       C.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$                       D.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$

【答案】D

【解析】

【详解】A、KCl 中含有氮、磷、钾三种元素中的钾元素，属于钾肥，不符合题意；

B、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  中不含有氮、磷、钾三种元素，不属于化肥，不符合题意；

C、 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  中含有氮、磷、钾三种元素中的磷元素，属于磷肥，不符合题意；

D、 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  中含有氮、磷、钾三种元素中的氮元素，属于氮肥，符合题意；

故选：D。

6. 某矿泉水成分表中列出了所含的主要离子，其中表示钠离子的是

- A.  $\text{Na}^+$                       B.  $\text{K}^+$                       C.  $\text{Mg}^{2+}$                       D.  $\text{Ca}^{2+}$

【答案】A

【解析】

【分析】离子的表示方法，在表示该离子的元素符号右上角，标出该离子所带的正负电荷数，数字在前，正负符号在后，带 1 个电荷时，1 要省略，若表示多个该离子，就在其离子符号前加上相应的数字。

【详解】A、 $\text{Na}^+$  表示钠离子，故 A 正确；

B、 $\text{K}^+$  表示钾离子，故 B 错误；

C、 $\text{Mg}^{2+}$  表示镁离子，故 C 错误；

D、 $\text{Ca}^{2+}$  表示钙离子，故 D 错误；

故选：A。

7. 垃圾是一种“放错地方的资源”。旧书投入的垃圾箱对应的标志是





【答案】A

【解析】

【详解】A、可回收物主要包括废纸、塑料、玻璃、金属和布料五大类，旧书属于可回收物，故A正确；  
B、厨余垃圾包括剩菜剩饭、骨头、菜根菜叶、果皮等食品类废物，故B错误；  
C、有害垃圾含有对人体健康有害的重金属、有毒的物质或者对环境造成现实危害或者潜在危害的废弃物。包括电池、荧光灯管、灯泡、水银温度计、油漆桶、部分家电、过期药品及其容器、过期化妆品等，故C错误；  
D、其他垃圾包括除上述几类垃圾之外的砖瓦陶瓷、渣土、卫生间废纸等难以回收的废弃物，故D错误；  
故选：A。

8. 生活生产中下列物质与对应用途不相符的是

- |           |             |
|-----------|-------------|
| A. 盐酸除铁锈  | B. 干冰用于人工降雨 |
| C. 食盐做调味品 | D. 氧气做食品保护气 |

【答案】D

【解析】

【详解】A、铁锈的主要成分是氧化铁，盐酸可以与氧化铁反应生成氯化铁和水，所以盐酸可用于除铁锈，故A相符，不符合题意；  
B、干冰易升华吸热，使周围温度降低，可用于人工降雨，故B相符，不符合题意；  
C、食盐无毒，有咸味，可用做调味品，故C相符，不符合题意；  
D、氧气的化学性质比较活泼，具有氧化性，易导致食品变质，不能做食品保护气，故D不相符，符合题意；  
故选：D。

9. 当遇到火情时，应采取的正确措施是

- A. 室内起火，立刻打开门窗
- B. 扑灭森林火灾，可设置隔离带
- C. 楼房起火，乘坐电梯逃生
- D. 油库着火，用水浇灭

【答案】B

【解析】

【详解】A、室内起火时，立即打开门窗补充了氧气，火会越烧越旺，故选项方法错误；  
B、扑灭森林火灾时，设置隔离带，是利用了清除或隔离可燃物的灭火原理，故选项方法正确；  
C、高层住房着火时，应从安全通道逃离，不能乘坐电梯逃离，以防断电被困，故选项方法错误；  
D、油的密度比水小，油库着火，用水浇灭能扩大燃烧面积，不能用水浇灭，故选项方法错误。  
故选：B。

10. 沈阳故宫红墙所用的涂料中含有  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ，其中铁元素的化合价为

- A. +1                      B. +2                      C. +3                      D. +4

【答案】C

【解析】

【详解】氧化铁 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 氧元素显-2价，设铁元素的化合价为  $x$ ，根据在化合物中各元素的正负化合价代数和为0，则有  $2x + (-2) \times 3 = 0$ ，解得  $x = +3$ ；

故选：C。

11. 物质具有多样性，可以分为不同类别。下列物质属于纯净物的是

- A. 氧化铜                      B. 不锈钢                      C. 石油                      D. 酒精溶液

【答案】A

【解析】

【分析】纯净物是由一种物质组成的物质，混合物是由多种物质组成的物质。

【详解】A、氧化铜是由一种物质组成的，属于纯净物，故选项正确；  
B、不锈钢属于铁合金，属于混合物，故选项错误；  
C、石油是由多种有机物组成的混合物，故选项错误；  
D、酒精溶液是由酒精和水构成的，属于混合物，故选项错误。

故选：A。

12. 部分蔬菜及水果中含有维生素A ( $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}$ )。下列关于维生素A的说法正确的是

- A. 维生素A由三种元素组成  
B. 维生素A中含有1个氧分子  
C. 维生素A的相对分子质量为286g  
D. 维生素A中碳、氢元素质量比为2:3

【答案】A

【解析】

【详解】A、维生素A由碳、氢、氧三种元素组成，故A说法正确；

B、维生素 A 是由维生素 A 分子构成的，一个维生素 A 分子中含有 20 个碳原子、30 个氢原子和 1 个氧原子，故 B 说法错误；

C、维生素 A 的相对分子质量为  $12 \times 20 + 1 \times 30 + 16 = 286$ ，相对分子质量的单位是“1”，不是“g”，通常省略，故 C 说法错误；

D、维生素 A 中碳、氢元素质量比为  $(12 \times 20) : (1 \times 30) = 8 : 1$ ，故 D 说法错误；

故选：A。

13. 下列实验方法能达到预期目的的是

| 选项 | 实验目的                                  | 方法      |
|----|---------------------------------------|---------|
| A  | 区分纯碱 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 与白糖 | 观察颜色    |
| B  | 除去粗盐中的泥沙                              | 研磨、溶解   |
| C  | 检验面包中含有淀粉                             | 加碘水     |
| D  | 检验头发中含有蛋白质                            | 加紫色石蕊试液 |

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】C

【解析】

【详解】A、纯碱 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 与白糖都是白色固体，观察颜色的实验方法不能达到预期目的。A 不符合题意；

B、粗盐的主要成分是氯化钠，除去粗盐中的泥沙是通过溶解、过滤、蒸发得到精盐的过程。所以研磨、溶解的实验方法不能达到预期目的。B 不符合题意；

C、碘遇淀粉变蓝，所以检验面包中含有淀粉，用加碘水的实验方法能达到预期目的。C 符合题意；

D、取几根头发在火上灼烧，若闻到烧焦羽毛的气味，证明头发中含有蛋白质；加紫色石蕊试液的实验方法不能达到预期目的。D 不符合题意。

综上所述：选择 C。

二、非选择题 (共 50 分) (本部分包括 6 道小题，除 18 题 (6) 2 分，其余每空 1 分，共 50

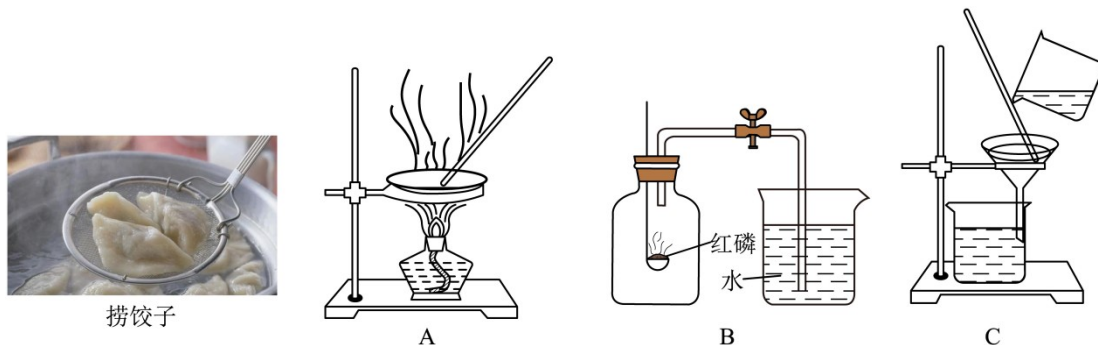
分。)

14. 在劳动中感悟化学原理。

(1) 和家人一起包饺子

① 煮饺子：打开燃气灶阀门，燃气燃烧过程中将\_\_\_\_\_能转化为热能。

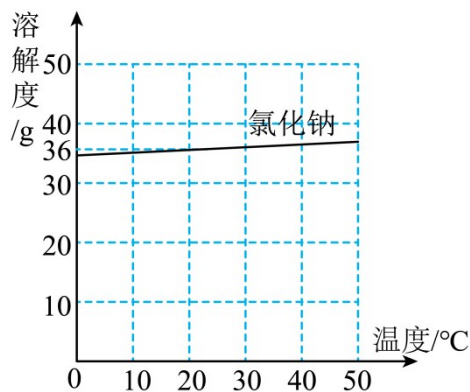
② 捞饺子：用漏勺将饺子捞出，利用的原理与下图 A、B、C 所示相同的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。



③ 配蘸料：打开陈醋瓶能闻到醋的气味，说明构成物质的微粒是在\_\_\_\_\_。

(2) 为了防止学校花园里的铁制工艺品生锈，同学们为铁艺刷油漆，以隔绝\_\_\_\_\_。

(3) 同学们来到晒盐场开展实践活动。结合如图氯化钠的溶解度曲线，请回答下列问题：



① 20°C时氯化钠 溶解度为\_\_\_\_\_g。

② 获得食盐晶体常用的结晶方法：\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) ①. 化学 ②. C ③. 不断地运动 (2) 氧气和水

(3) ①. 36 ②. 蒸发结晶

**【解析】**

**【小问1详解】**

① 打开燃气灶阀门，燃气燃烧过程中将化学能转化为热能；

② 用漏勺将饺子捞出，实现固体和液体的分离，利用的原理与下图 C 过滤相同；

③ 打开陈醋瓶能闻到醋的气味，说明构成物质的微粒是在不断地运动，向四周扩散，使人们闻到气味；

【小问2详解】

铁与氧气和水共同接触时会发生锈蚀，为铁艺刷油漆，以隔绝氧气和水，达到防锈的目的；

【小问3详解】

① 由图可知，20℃时氯化钠的溶解度为36g；

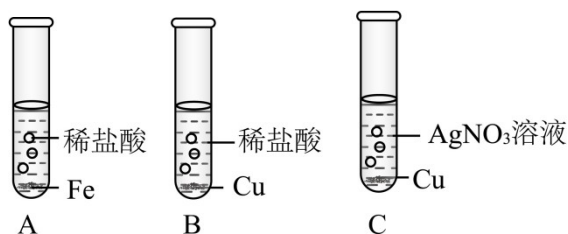
② 由于食盐的溶解度受温度影响变化不明显，所以获得食盐晶体常用的结晶方法为蒸发结晶。

15. 在生活和生产实践中了解金属的性质和应用。

(1) 沈阳为国家航空事业做出了突出贡献。制造飞机机翼的金属材料应具备\_\_\_\_\_的特点。

(2) 烟花中加入镁粉，是利用镁在空气中燃烧能发出耀眼的\_\_\_\_\_，请写出镁与氧气反应的化学方程式：  
\_\_\_\_\_。

(3) 如下图实验，观察到A试管中产生气泡，B试管中无明显现象，C试管中铜片表面有固体析出。则Fe、Cu、Ag三种金属活动性由强到弱的顺序为\_\_\_\_\_。



【答案】 (1) 强度高、密度小、质地轻 (合理即可)

(2) ①. 白光 ②.  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$  (3) 铁 > 铜 > 银

【解析】

【小问1详解】

制造飞机机翼的金属材料应具备强度高、密度小、质地轻的特点，便于飞行；

【小问2详解】

烟花中加入镁粉，是利用镁在空气中燃烧能发出耀眼的白光；

镁与氧气点燃生成氧化镁，反应的化学方程式为： $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$ ；

【小问3详解】

观察到A试管中产生气泡，说明铁排在氢前，能与稀盐酸反应；

B试管中无明显现象，说明铜排在氢后，不能与稀盐酸反应；

C试管中铜片表面有固体析出，说明铜比银活泼；

则 Fe、Cu、Ag 三种金属活动性由强到弱的顺序为铁 > 铜 > 银。

16. 从宏观、微观、符号相结合的视角学习化学知识，形成化学思维方式。

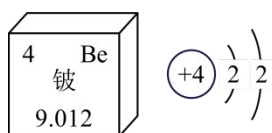


图1

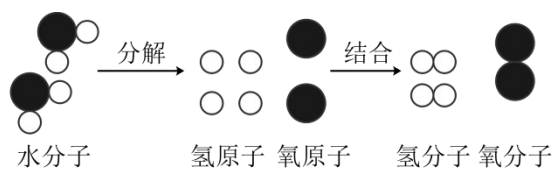


图2

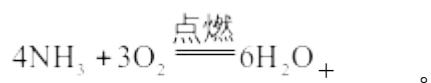
(1) 图 1 中铍原子的相对原子质量是\_\_\_\_\_，铍原子核内的质子数等于原子核外\_\_\_\_\_。

(2) 图 2 是水通电分解的微观示意图：

① 由氢分子的模型图可知：一个氢分子由\_\_\_\_\_构成。

② 在水的分解过程中，不发生变化的微粒是\_\_\_\_\_（填“分子”或“原子”）。

(3)  $\text{NH}_3$  在氧气中燃烧的产物为水和空气中含量最多的气体。请补全该反应的化学方程式：



**【答案】** (1) ①. 9.012 ②. 电子数

(2) ①. 2 个氢原子 ②. 原子

(3)  $2\text{N}_2$

**【解析】**

**【小问 1 详解】**

据元素周期表的一格可知，元素名称下方的数字表示相对原子质量，图 1 中铍原子的相对原子质量是 9.012；原子中核内的质子数等于原子核外电子数。

故填：9.012；电子数。

**【小问 2 详解】**

① 由氢分子的模型图可知：一个氢分子由 2 个氢原子构成。故填：2 个氢原子。

② 由于原子是化学变化中的最小粒子，所以在水的分解过程中，不发生变化的微粒是氢原子和氧原子。故填：原子。

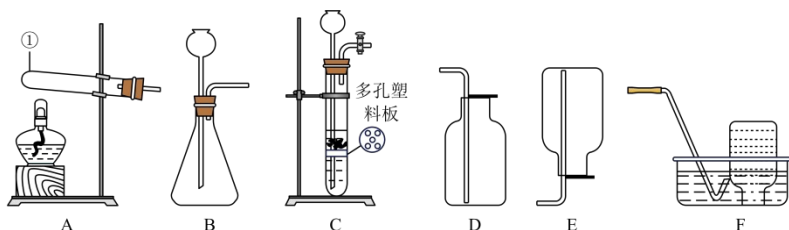
**小问 3 详解】**

空气中含量最多的气体是氮气，化学方程式左边：N 原子个数为 4 个，H 原子个数 12 个，O 原子个数 6 个；

右边：H 原子个数 12 个，O 原子个数 6 个，所以右边 N 原子个数应是 4 个，氮气由氮分子构成，1 个氮分子由 2 个氮原子构成，2 个氮分子含 4 个氮原子。故填：2N<sub>2</sub>。

17. 近年来我国航天事业取得飞速发展，航天科技涉及很多气体制备的知识，这些知识也与实验室、工业制气体密切相关。

### (一) 实验室制取气体



(1) 写出标号仪器①的名称：\_\_\_\_\_。

(2) 实验室用高锰酸钾制取 O<sub>2</sub>，若收集较为纯净的 O<sub>2</sub> 可以选择装置\_\_\_\_\_（填字母序号），该反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。检验 O<sub>2</sub> 的方法：\_\_\_\_\_。

(3) 实验室用大理石和稀盐酸制取 CO<sub>2</sub>，请写出该反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。该实验的发生装置可选 B 或 C，C 装置比 B 装置具有的主要优点是\_\_\_\_\_。

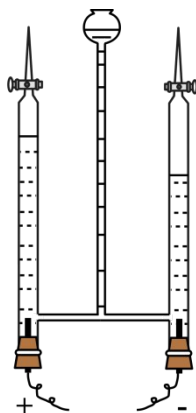
### (二) 工业制取气体

(4) 工业上一般采用分离液态空气的方法获得氧气，其原理是利用液态氧和液态氮的\_\_\_\_\_不同。

### (三) 太空制取气体

(5) 电解水更适合在太空中侧氧气 原因之一是水可以循环使用，请写出电解水的化学方程式：\_\_\_\_\_。

(6) 如图，电解水过程中正极与负极产生的气体体积比约为\_\_\_\_\_。



(7) 氢燃料电池使用后又生成水，请写出氢气在氧气中燃烧的化学方程式：\_\_\_\_\_。

【答案】 (1) 试管 (2) ①. AF##FA ②.  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$  ③. 将带火星的木

条伸入集气瓶中，若木条复燃，则说明该气体为氧气

(3) ①.  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  ②. 随时控制反应的发生与停止

(4) 沸点 (5)  $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

(6) 1 : 2 (7)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$

### 【解析】

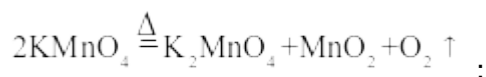
#### 【小问1详解】

标号仪器①的名称为试管；

#### 【小问2详解】

实验室用高锰酸钾制取  $\text{O}_2$ ，该反应为固体加热型，发生装置可选择 A，排水法收集的气体较排空气法纯净，氧气不易溶于水，若收集较为纯净的  $\text{O}_2$  收集装置可选择 F，故选择的装置组合为 AF；

高锰酸钾加热分解生成锰酸钾、二氧化锰和氧气，该反应的化学方程式为：



氧气具有助燃性，检验  $\text{O}_2$  的方法为：将带火星的木条伸入集气瓶中，若木条复燃，则说明该气体为氧气；

#### 【小问3详解】

实验室用大理石（主要成分碳酸钙）和稀盐酸制取  $\text{CO}_2$ ，碳酸钙和盐酸反应生成氯化钙、二氧化碳和水，

该反应的化学方程式为： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

该反应为固液常温型，该实验的发生装置可选 B 或 C，C 装置中当打开弹簧夹时，长颈漏斗内的液体在重力作用下进入试管，使试管内液面上升到多孔塑料板以上，与固体试剂接触，开始反应；当关闭弹簧夹时，产生的气体无法排出，在试管上半部分聚积，使试管内部气压增大，将液体压回到长颈漏斗，使液面降到多孔塑料板以下，使反应物相互分离，反应停止，故 C 装置的主要优点是随时控制反应的发生与停止；

#### 【小问4详解】

工业上一般采用分离液态空气的方法获得氧气，其原理是利用液态氧和液态氮的沸点不同进行分离；

【小问5详解】

水通电分解生成氢气和氧气，化学方程式为： $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ；

【小问6详解】

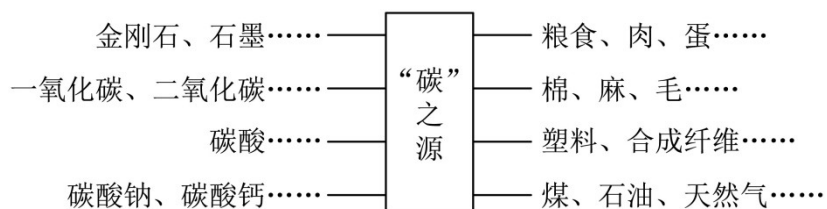
电解水中，根据“正氧负氢、氧一氢二”，即正极与负极产生的气体体积比约为1：2；

【小问7详解】

氢气和氧气点燃生成水，化学方程式为： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ 。

18. 党的二十大报告强调“积极稳妥推进碳达峰碳中和”。小组同学围绕实现碳中和开展了研究学习活动。

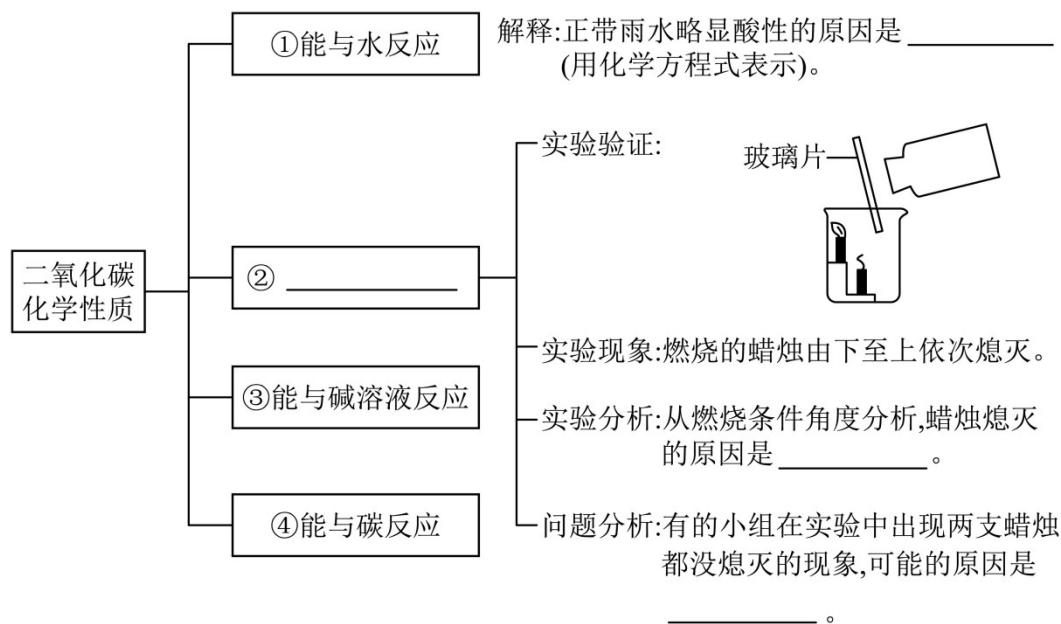
主题一：寻找“碳”之源



(1) 以上物质组成中都含有碳元素，其中塑料、合成纤维属于\_\_\_\_\_（填“无机材料”或“合成材料”）。

主题二：认识 $\text{CO}_2$ 的性质

(2) 下图是小组同学绘制的 $\text{CO}_2$ 性质思维导图的一部分，请补全相关内容。

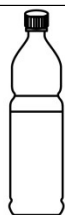


① 解释：\_\_\_\_\_；②：\_\_\_\_\_；实验分析：\_\_\_\_\_；问题分析：\_\_\_\_\_。

【实践活动】自制汽水

老师提供了自制汽水的标准配方：小苏打 1.5g，柠檬酸 1.5g，白糖 10g，凉开水 400mL。为改善口感，小组同学对标准配方进行了如下调整：

| 水果 | 糖类/g | 维生素 C/mg |
|----|------|----------|
| 柑桔 | 10   | 80       |
| 苹果 | 10   | 4        |



用500mL塑料瓶配制

(3) 将凉开水换成水果汁。每 100g 水果中部分营养成分含量如右表，若想补充更多的维生素 C，榨汁时应选择的水果是\_\_\_\_\_。

(4) 增加小苏打、柠檬酸的用量，使汽水中的  $\text{CO}_2$  更多，但可能会引发的问题是\_\_\_\_\_。

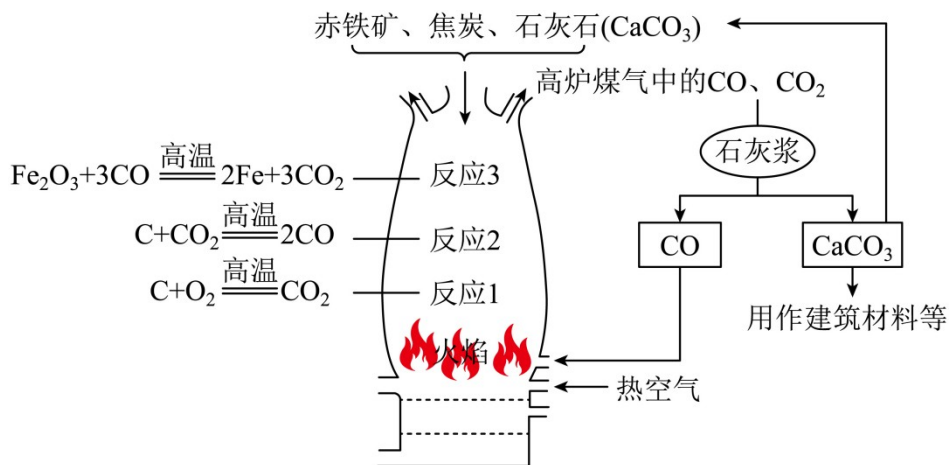
- A. 汽水甜度过大                      B. 制作过程中，造成液体喷出              C. 打开瓶盖时，瓶盖弹出伤人

### 主题三：迈向碳中和

【查阅资料】工业上高炉炼铁副产品有炉渣、炉尘和煤气，煤气中 CO 含量可达 30%

【设计方案】为了减少工业炼铁中  $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$  的排放，小组同学基于碳中和理念设计了一个低碳行动方案，

方案流程图如下：



(5) 石灰浆 [主要成分为  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ] 吸收  $\text{CO}_2$  的化学方程式：\_\_\_\_\_。

(6) 工业用含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  480t 的赤铁矿为原料炼铁，反应 3 中最多得到 Fe \_\_\_\_\_ t。

### 【评价交流】

(7) 上述方案中的 CO 重新通入高炉后，起的主要作用是\_\_\_\_\_。

(8) 该方案的优点是除  $\text{CO}_2$  外，还可实现\_\_\_\_\_ (填物质化学式) 的部分或全部循环利用。

(9) 工业炼铁需消耗大量的焦炭，请写出一种在生活生产实际中能替代含碳燃料的新能源：\_\_\_\_\_。

### 【答案】 (1) 合成材料

(2) ①.  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$  ②. 不能燃烧也不支持燃烧 ③. 隔绝空气或氧气 ④. 收集气体时，装置漏气，没有收集到二氧化碳 (合理即可)

(3) 柑桔 (4) BC

(5)  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

(6) 336 (7) 使未反应的氧化铁继续反应

(8)  $\text{CaCO}_3$  (9) 风能、水能、潮汐能等

### 【解析】

#### 【小问 1 详解】

塑料、合成纤维属于合成材料。

#### 【小问 2 详解】

①解释：空气中含有二氧化碳，二氧化碳和雨水反应生成碳酸，碳酸显酸性，使得正常雨水显酸性，该反应的化学方程式为  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ 。②根据实验装置及实验现象可知，该实验证明二氧化碳的化学性质是不能燃烧也不支持燃烧。从燃烧条件角度分析，蜡烛熄灭的原因是二氧化碳流入烧杯中，空气被排出烧杯，导致蜡烛隔绝空气或氧气，从而使火焰熄灭。有的小组在实验中出现两支蜡烛都没熄灭的现象，可能的原因是收集气体时，装置漏气，没有收集到二氧化碳。

#### 【小问 3 详解】

由表格信息可知，每 100g 柑桔中所含维生素 C 比每 100g 苹果中所含维生素 C 更多，故若想补充更多的维生素 C，榨汁时应选择的水果是柑桔。

#### 【小问 4 详解】

A、增加小苏打、柠檬酸的用量，使汽水中的  $\text{CO}_2$  更多，不会影响汽水的甜度，故 A 选项不符合题意；

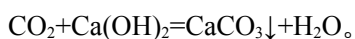
B、增加小苏打、柠檬酸的用量，使汽水中的  $\text{CO}_2$  更多，可能导致装置内压强增大，制作过程中，造成液体喷出，故 B 选项符合题意；

C、增加小苏打、柠檬酸的用量，使汽水中的  $\text{CO}_2$  更多，可能导致装置内压强增大，打开瓶盖时，瓶盖弹出伤人，故 C 选项符合题意。

故选 BC。

【小问 5 详解】

二氧化碳和石灰浆中的氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水，该反应的化学方程式为



【小问 6 详解】



设反应 3 最多得到 Fe 的质量为  $x$ ，

$$\begin{array}{ccc} 160 & & 112 \\ 480\text{t} & & x \end{array}, \quad \frac{160}{112} = \frac{480\text{t}}{x}$$

， $x=336\text{t}$ ，即工业用含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  480t 的赤铁矿为原料炼铁，反应 3 中最多得到 Fe 336t。

【小问 7 详解】

上述方案中的 CO 重新通入高炉后，起的主要作用是使未反应的氧化铁继续反应。

【小问 8 详解】

$\text{CaCO}_3$  既是反应物又是生成物，可以循环使用。

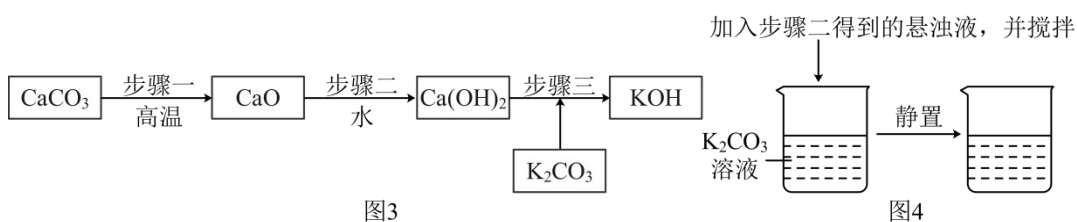
【小问 9 详解】

生活生产实际中能替代含碳燃料的新能源有风能、水能、潮汐能等。

19. 《礼记》等文献中记载古人用草木灰（主要成分是  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ）与石灰石灼烧后的固体、水混合制取氢氧化钾，用作纺织品漂洗剂。小组同学以“古法制碱”为主题开展了项目式学习。

项目一：实验室模拟古法制碱

【实验设计】制碱的主要流程如图 3 所示。



(1) ①步骤一反应类型是\_\_\_\_\_（填“化合反应”或“分解反应”）。

②请写出步骤二反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。

③资料显示，步骤三反应的化学方程式： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{KOH}$

【实验实施】小组同学完成步骤一、步骤二实验后，立即进行步骤三实验，如图 4 所示。

## 项目二：验证氢氧化钾生成

(2) 为了证明步骤三反应的发生，小组同学再次设计并进行了如下实验：

| 实验操作  | 实验现象                | 实验结论                     |
|---|---------------------|--------------------------|
| 取图 4 烧杯静置后底部的少量固体，洗净后置于试管中，加入足量的_____，将产生的气体通入澄清石灰水 | 试管中产生气泡<br>澄清石灰水变浑浊 | 固体中含有<br>$\text{CaCO}_3$ |

(3) 小明同学认为上述实验结论中的  $\text{CaCO}_3$  均为步骤三反应生成。点点同学提出质疑，理由应是\_\_\_\_\_。

(实验过程中得到的相关物质均未变质)

(4) 点点同学提出了新思路：可以通过测量溶液 pH 的变化证明步骤三反应发生。经测定：常温下

$\text{Ca}(\text{OH})_2$  饱和溶液的 pH 为 12.7，实验配制的  $\text{K}_2\text{CO}_3$  溶液 pH 为 11.3。重新做步骤三实验，向盛有

$\text{K}_2\text{CO}_3$  溶液的烧杯中，分 3 次加入步骤二得到的悬浊液，分别测得烧杯内混合液 pH 变化后的数据如下：

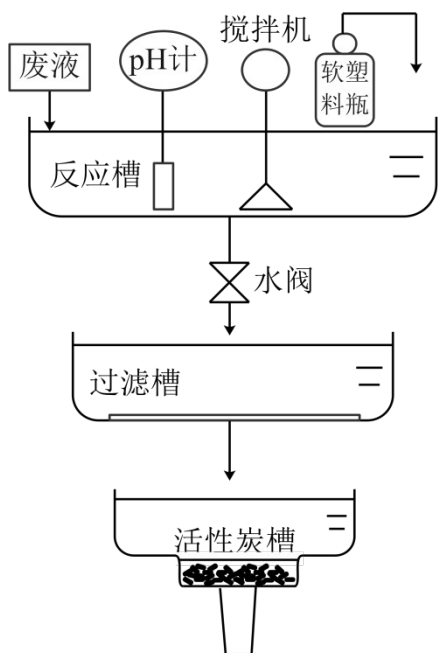
| 次数 | 第一次  | 第二次  | 第三次  |
|----|------|------|------|
| pH | 12.2 | 13.2 | 14.0 |

① 小组同学通过分析以上实验数据认为可以证明步骤三反应的发生，依据是\_\_\_\_\_。

② 为了进一步验证有 KOH 生成，还应测定的数据是\_\_\_\_\_，请说明验证的理由：\_\_\_\_\_。

## 项目三：处理碱性废液

为了：防止污染，同学们用实验室废液处理装置，并按其使用说明，对上述实验产生的碱性废液进行处理。



废液处理装置工作流程示意图

### 【处理过程】

(5) ① 第一步：配制稀硫酸。用\_\_\_\_\_g 溶质质量分数为 98% 的浓硫酸配制溶质质量分数为 10% 的稀硫酸 490g，冷却后倒入软塑料瓶。

② 第二步：处理废液。将碱性废液倒入反应槽，开启搅拌机，按压软塑料瓶注入稀硫酸，将 pH 调至约等于\_\_\_\_\_。当 pH 稳定后停止搅拌。打开水阀，废液流入过滤槽、活性炭槽，处理达标后排放。

③ 第三步：处理废渣。

### 【分析交流】

(6) 按说明书建议，装置中应使用稀硫酸、而不用盐酸处理碱性废液，请结合所学知识推测其原因是\_\_\_\_\_。

(7) 第二步中搅拌机搅拌的作用是\_\_\_\_\_。

(8) 请写出一条在第二步处理废液过程中应注意的安全事项：\_\_\_\_\_。

### 【总结评价】

实验是学习的一部分，敢质疑、敢创新，一定能在科学探究中收获成功，感受快乐!

【答案】 (1) ①. 分解反应 ②.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  (2) 稀盐酸

(3) 步骤一中碳酸钙可能未反应完全

(4) ①. 混合液的 pH 逐渐增大，说明有碱性物质生成，则可以证明步骤三反应的发生 ②. 单独的氢氧化钾溶液的 pH ③. 氢氧化钙和碳酸钾的 pH 均小于 14，碳酸钙难溶，若测定出氢氧化钾溶液的 pH 在 14 左右，即可说明有氢氧化钾生成

(5) ①. 50 ②. 7