

## 昆山市 2023-2024 学年上学期九年级化学期末考试模拟试题

(满分 100 分, 时间 100 分钟)

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 O-16 Mg-24 Fe-56 Cu-64

## 一、单项选择题(包括 20 题, 每题 2 分, 共 40 分。每题只有一个选项符合题意)

1. 2022 年“世界环境日”中国的主题是“共建清洁美丽世界”。下列做法不符合该理念是

- A. 工地洒水除尘  
B. 垃圾露天焚烧  
C. 废气达标排放  
D. 水源合理保护

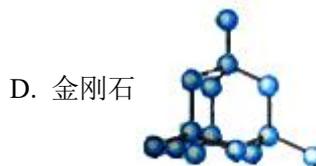
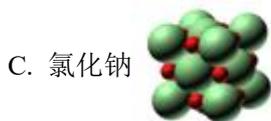
2. 空气是宝贵的自然资源。空气含量最高的物质是

- A. 氢气  
B. 氧气  
C. 氮气  
D. 水

3. 下列物质属于氧化物的是

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

4. 下列物质由阴、阳离子构成的是



5. 下列仪器对应的名称正确的是



6. 人体中化学元素含量的多少直接影响健康。缺乏下列哪种元素易导致贫血症

- A. 铁  
B. 碘  
C. 锌  
D. 钠

7. 下列有关化学用语表示正确的是

- A. 氢氧化钾：HOK  
B. 银元素：AG  
C. 2 个钙离子： $2Ca^{+2}$   
D. 60 个碳原子：60C

8. 常温下，5g 下列物质分别加入 20g 水中，能形成溶液的是

- A. 泥土  
B. 植物油  
C. 蔗糖  
D. 碳酸钙

阅读下列材料，完成下面小题：

水是生命之源，人类的生存离不开水。大部分自然界的水需要经过净化后才能被饮用。中国空间站里，宇航员产生的汗液、尿液和生活废水等可通过水处理系统进行回收，包括预处理、低压（10kPa 左右）蒸馏和分离净化等步骤。回收得到的水可达到饮用水标准，供宇航员日常生活及电解制氧等。

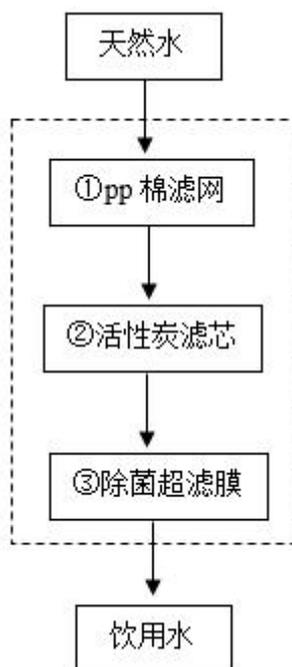
9. 下列关于水的说法不正确的是

- A. 地球上的水主要存在于海洋  
B. 水是由两种元素组成的  
C. 水是常用的溶剂  
D. 水中氢氧元素质量比为 2：1

10. 下列说法正确的是

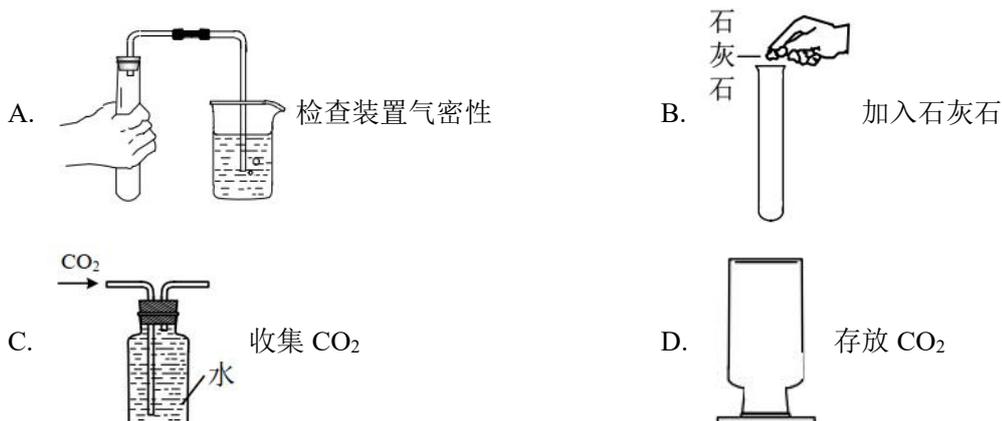
- A. 低压蒸馏的目的是通过减小压强使水的沸点升高  
B. 电解水产生氢气和氧气的体积比理论上为 1：2  
C. 电解水生成氢气和氧气的总质量等于参加反应水的质量  
D. 汗液、尿液和生活废水中所含水分子的组成均不相同

11. 一种获得饮用水的简易装置如下图所示。下列说法不正确的是

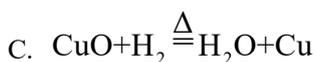
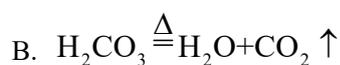
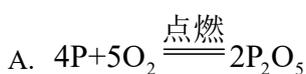


- A. pp 棉滤网利用过滤原理除去水中的泥沙等不溶物  
B. 活性炭滤芯除去色素和异味是通过吸附作用  
C. 除菌超滤膜能除去的细菌可以通过 pp 棉滤网  
D. 天然水经过该装置后得到的液体是纯水

12. 下列制取、收集并存放 CO<sub>2</sub> 的图示，正确的做法是



13. 下列反应属于化合反应的是



14. 装有液态 CO<sub>2</sub> 的灭火器可用于图书馆灭火。下列有关叙述不正确的是

A. CO<sub>2</sub> 不可燃，一般也不助燃

B. 常温常压下 CO<sub>2</sub> 气体密度大于空气密度

C. CO<sub>2</sub> 一般不会对书籍造成损害

D. 液态 CO<sub>2</sub> 可以在常温常压下保存

15. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是

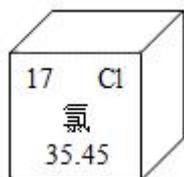
A. 氧气有助燃性，可用作助燃剂

B. 酒精具有挥发性，可用于杀菌消毒

C. 氮气是无色气体，可用作保护气

D. 石墨具有导电性，可用作铅笔芯

16. 氯在元素周期表中的信息如图所示。下列有关说法正确的是



A. 氯属于金属元素

B. 氯的元素符号是 Cl

C. 氯的相对原子质量是 35.45g

D. Cl<sup>-</sup> 有 17 个电子

17. 下列有关金属的说法正确的是

- A. 所有金属都呈银白色  
B. 金属在空气中都易被氧化  
C. 黄铜和青铜都属于纯净物  
D. 生铁和钢都属于铁的合金

18. 下列区分两种不同物质的方法不合理的是

- A. 碳粉和铁粉：加入硫酸铜溶液并观察  
B. 水和双氧水：观察液体颜色  
C. 氢气和氧气：伸入带火星木条并观察  
D. NaOH 固体和  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  固体：加水溶解后测溶液温度

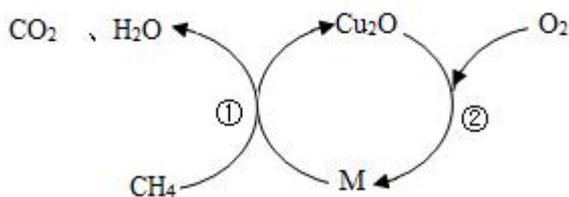
19. 一种阻燃剂的化学式可表示为  $\text{Mg}_a(\text{OH})_b(\text{CO}_3)_c$ 。其受热分解反应可表示如下：



取 3.94g 样品（杂质忽略不计）在空气中灼烧至固体质量不再减少，得到  $\text{MgO} 2.00\text{g}$  和  $\text{CO}_2 1.76\text{g}$ 。下列说法正确的是

- A. 阻燃剂化学式中  $a=b+c$   
B. 样品分解时产生水 0.18g  
C. 样品中含镁元素的质量分数为  $\frac{200}{394}$   
D. 加热时该阻燃剂比  $\text{MgO}$  稳定

20.  $\text{CH}_4$  的燃烧反应在物质 M 的作用下分两步进行，其原理如图所示。下列有关说法正确的是



- A. 物质 M 可能是  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
B. 步骤①反应中  $\text{CH}_4$  与  $\text{CO}_2$  的质量比为 1: 1  
C. 理论上，步骤①消耗的物质 M 质量等于步骤②生成的物质 M 质量  
D. 燃烧总反应中消耗的  $\text{CH}_4$  与  $\text{O}_2$  的分子数之比为 1: 1

### 非选择题（共 60 分）

21. 苏州既是美食之都，也是一座历史悠久并极具现代气息的文化名城。

（1）姑苏美食，传承苏州味道。

①美食香味四溢，说明分子在\_\_\_\_\_。

②在人体内葡萄糖转化为二氧化碳，属于\_\_\_\_\_（填“物理变化”或“化学变化”）。

③清洗餐具上的油污要运用到洗洁精，是利用洗洁精的\_\_\_\_\_作用。

(2) 粉墙黛瓦，诉说苏州历史。

①长时间使用的铜制门环会发黑，是因为铜与氧气产生黑色的\_\_\_\_\_（填化学式）。

②工匠用生石灰（CaO）和\_\_\_\_\_化合生成熟石灰[Ca(OH)<sub>2</sub>]。用熟石灰加水制得的石灰乳抹墙，在空气中会形成白色的碳酸钙，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 汽车高铁，展现苏州速度。

①高铁的运营离不开高性能的芯片。生产芯片的Si可用SiO<sub>2</sub>与C在高温条件下反应获得，同时产生CO。该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

②制造汽车的铝合金表面容易形成一层致密的\_\_\_\_\_，可有效保护金属材料。

22. 实验室用高锰酸钾制取氧气并进行相关实验。

(1) KMnO<sub>4</sub>受热分解制取氧气的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) ①如图所示，为了防止加热时固体粉末随气流进入导管，应在\_\_\_\_\_处放一团蓬松的棉花。



②反应结束时，用灯帽盖灭酒精灯的原理是\_\_\_\_\_。

(3) 从受热分解后的固体中获得难溶性的MnO<sub>2</sub>（其余物质均可溶于水）的操作是：将固体放入烧杯中，\_\_\_\_\_，充分搅拌，\_\_\_\_\_，洗涤并干燥固体。

(4) 收集氧气并进行蜡烛燃烧实验。

①用集气瓶收集干燥的氧气，应选用\_\_\_\_\_（填“向上”或“向下”）排空气法。

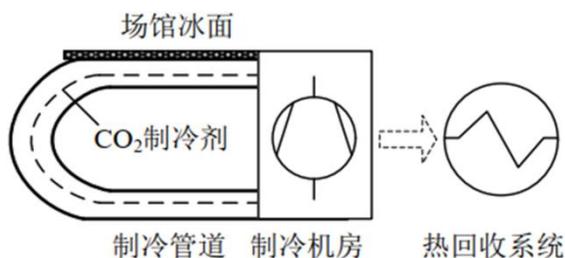
②将蜡烛点燃后，伸入集满氧气的集气瓶中，一段时间后取出。

操作和现象	结论
集气瓶瓶壁上有大量小液滴。	蜡烛燃烧生成了水，说明蜡烛中含有_____元素。
向集气瓶中倒入少量_____，振荡，出现_____。	蜡烛燃烧生成了二氧化碳，说明蜡烛中含有碳元素。

23. 中国力争在 2060 年前实现“碳中和”，体现了对解决气候问题的大国担当。

碳中和是指一个国家在一定时间内直接或间接产生的二氧化碳排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现正负抵消，达到二氧化碳相对的零排放。碳中和的主要途径有：植树造林增加绿色植被、采取节能低碳生活方式、创新 CO<sub>2</sub> 转化为碳燃料的技术等。

科学家在不断研究二氧化碳的利用和转化的技术。2022 年北京冬奥会采用 CO<sub>2</sub> 跨临界直冷制冰技术，通过 CO<sub>2</sub> 的状态变化在制冰的同时回收热量，用于奥运场馆供热（如下图）。二氧化碳还可以与氢气等发生反应，转化为其他化工产品。



(1) ①工业上排放的 CO<sub>2</sub> 主要来自于\_\_\_\_\_。绿色植物主要通过\_\_\_\_\_实现二氧化碳的吸收和转化。

②下列有关说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 全球变暖会导致海洋中溶解的二氧化碳向空气释放
- B. 实现“碳中和”就是要不使用任何能源
- C. CO<sub>2</sub> 转化为 CH<sub>3</sub>OH 等化工产品有利于实现“碳中和”

(2) 大型制冷设备中常使用 NH<sub>3</sub> 和 CO<sub>2</sub> 作制冷剂，但 CO<sub>2</sub> 作制冷剂能量转化效率更高。

①区分 NH<sub>3</sub> 和 CO<sub>2</sub> 最简便的方法是\_\_\_\_\_。

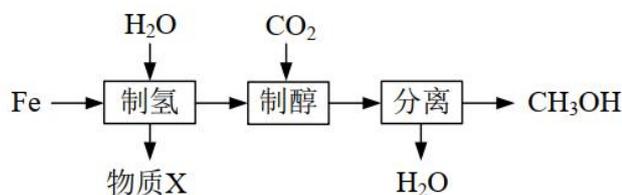
②氨气可利用“ $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$ ”制得。空气中有大量氮气，但制 NH<sub>3</sub> 时不能用空气直接与

H<sub>2</sub> 反应的原因是\_\_\_\_\_（用化学方程式表示）。

③在冬奥会场馆冰面下方，CO<sub>2</sub> 通过状态变化\_\_\_\_\_（填“吸收”或“放出”）热量。

④若制冷管道无泄露情况，制冷系统工作时管道内 CO<sub>2</sub> 的总质量\_\_\_\_\_（填“增加”、“减少”或“不变”）。

(3) 在一定条件下 CO<sub>2</sub> 转化为甲醇（CH<sub>3</sub>OH）的工艺流程如下图所示：



查阅资料： $\text{CH}_3\text{OH}$  易溶于水，熔点  $-97.8^\circ\text{C}$ ，沸点  $64.7^\circ\text{C}$ 。

① “制氢”：在高温下，Fe 与水蒸气反应生成铁的氧化物 X 和  $\text{H}_2$ 。已知：物质 X 中  $m(\text{Fe}) : m(\text{O}) = 168 : 64$ ，则物质 X 的化学式为\_\_\_\_\_。

② “制醇”： $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  得到  $\text{CH}_3\text{OH}$  的反应前后，碳元素化合价\_\_\_\_\_（填“升高”或“降低”）。

③ “分离”：加热  $\text{CH}_3\text{OH}$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的混合物，先转化为气态的物质是\_\_\_\_\_。

24. “秘色瓷莲花碗”是苏州博物馆三件国宝级文物之一。



### I、瓷碗成分

“秘色瓷莲花碗”主要由性质稳定的瓷胎和彩色釉面组成。

(1) 瓷胎的成分中的  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  也可以表示为  $x\text{Na}_2\text{O} \cdot y\text{SiO}_2$ ，其中  $x : y =$ \_\_\_\_\_。

(2) 釉面的“秘色”来源十分复杂，其中一个反应是在高温条件下，CO 将原料中的  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  转化为 FeO 和  $\text{CO}_2$ ，其化学方程式为\_\_\_\_\_。

### II、瓷碗清洗

瓷器表面附有的泥土、沉积膜、氯化钠等物质对瓷器有伤害，同时影响观赏。瓷器出土后需要及时去除表面杂质，并覆膜保护。

(3) 醇洗：用酒精溶液使泥土松散，便于脱离。酒精化学式为  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ，其中氢元素和氧元素的质量之比为\_\_\_\_\_。

(4) 除膜：用溶质质量分数为 10% 的稀盐酸去除沉积膜中的碳酸钙等物质。

① 250g 溶质质量分数为 10% 的稀盐酸中，溶质的质量为\_\_\_\_\_。

② 碳酸钙和稀盐酸反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 脱盐：文物表面的氯化钠等可用蒸馏水多次浸泡除去。氯化钠溶于水生成自由移动的\_\_\_\_\_（填化学符号）使水的导电性增强。多次浸泡，当最后一次的浸出液的导电性与\_\_\_\_\_基本相同时，可判断文物表面氯化钠基本除尽。

25. 金属材料是现代文明不可缺少的物质基础。

### I、金属的性质

(1) 用铜制导线，是利用了铜的延展性和\_\_\_\_\_。

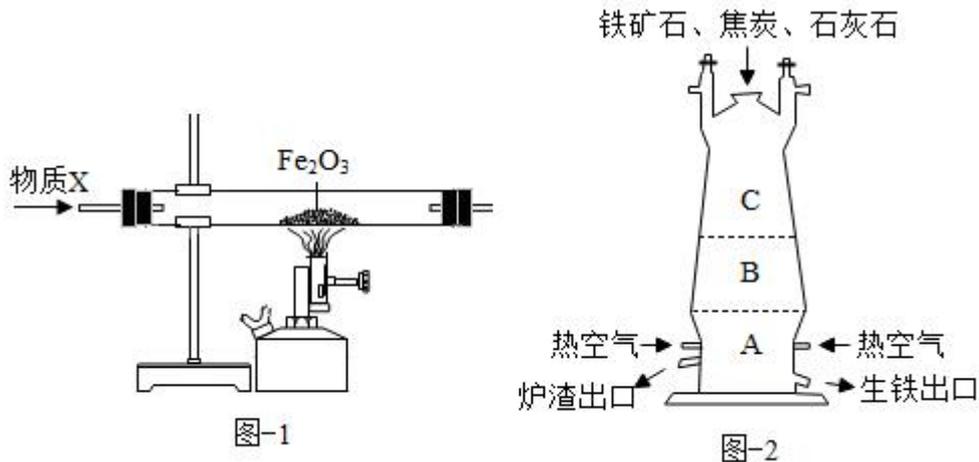
(2) 下列金属不能与稀硫酸反应产生氢气的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

A. Mg

B. Zn

C. Cu

### II、金属的冶炼



(3) 某铁矿石中含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的质量分数为 60% (无其他含铁物质)，该铁矿石中铁元素的质量分数为\_\_\_\_\_。

(4) 实验室模拟炼铁的装置如图 1 所示，其中  $\text{CO}$  与  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  中氧元素结合，使其失氧转化为  $\text{Fe}$ 。除了  $\text{CO}$ ，从左侧通入的物质 X 还可以是\_\_\_\_\_ (填字母)。

A. 水煤气 ( $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$ )

B.  $\text{CO}_2$

C. 木炭

(5) 工业上炼铁高炉的结构如图 2 所示。

①高炉中产生  $\text{CO}$  的主要反应为  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ 、 $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ 。其中 A 区域主要发生“ $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$ ”

反应的原因是\_\_\_\_\_ (从影响燃烧的因素角度分析)。

②炼铁时加入石灰石，可将铁矿石中的  $\text{SiO}_2$  转化为  $\text{CaSiO}_3$  与铁水分离除去。加入的石灰石还有利于  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  转化，其原理是\_\_\_\_\_。

### III、金属的应用

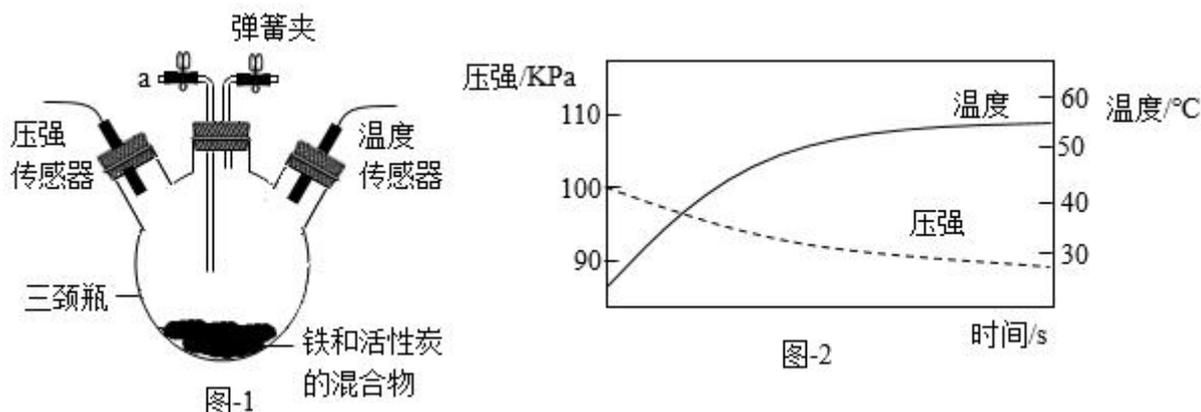
金属镁通过反应  $\text{Mg} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{MgH}_2$  可储存氢气。常温下， $\text{MgH}_2$  可以与水反应释放氢气，同时生成难溶于水的  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。

(6) ①理论上，240g 镁通过上述反应最多能储存多少氢气\_\_\_\_\_? (写出计算过程)

② $\text{MgH}_2$  与水反应时释氢速率逐渐减慢，且释放的氢气少于储存的氢气。可能的原因是\_\_\_\_\_。

26. 兴趣小组对一次性发热贴的发热原理展开研究。

取 10g 铁粉与 5g 活性炭粉混合形成铁炭混合物。将其加入如图-1 所示装置的三颈瓶内，再加入 2mL 饱和氯化钠溶液，立即塞紧胶塞。反应开始一段时间，三颈瓶内气体温度和压强随时间的变化如图-2 所示。



(1) 氯化钠和水存在时，铁和氧气发生锈蚀反应的化学方程式为： $4\text{Fe}+3\text{O}_2+x\text{H}_2\text{O}=4\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，x 的值为\_\_\_\_\_。

(2) 已知：当气体体积不变时，气体压强与气体分子数目、气体温度有关。

①反应一段时间，三颈瓶内气体温度升高，是因为铁的锈蚀是\_\_\_\_\_（填“放热”或“吸热”）反应。

②反应一段时间，气体温度升高，三颈瓶内气体压强不升反降的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 实验装置长时间放置后，三颈瓶会冷却至室温，此时气体压强约为初始气压的  $\frac{4}{5}$ 。

①此时三颈瓶内气体的主要成分为\_\_\_\_\_。

②打开弹簧夹，从导管 a 处向三颈瓶内通入空气后再关闭弹簧夹。一段时间后，三颈瓶内气体温度又逐渐升高，其原因是\_\_\_\_\_。

(4) 某同学将 2mL 10% 的稀盐酸加入铁炭混合物中，进行相同的实验。发现开始时三颈瓶内气体压强增大，但温度无明显变化，其原因是\_\_\_\_\_（用化学方程式表示）。

(5) 有同学提出，铁炭混合物中的炭有加快铁锈蚀的作用。利用如图-1 所示装置，验证该观点的实验方案是：另取 10g 铁粉加入三颈瓶内，再加入 2mL 饱和氯化钠溶液，立即塞紧胶塞，与原实验比较\_\_\_\_\_。

## 答案与解析

## 选择题（共 40 分）

单项选择题（包括 20 题，每题 2 分，共 40 分。每题只有一个选项符合题意）

1. 2022 年“世界环境日”中国的主题是“共建清洁美丽世界”。下列做法不符合该理念是

- A. 工地洒水除尘  
B. 垃圾露天焚烧  
C. 废气达标排放  
D. 水源合理保护

【答案】B

【解析】

【详解】A、在工地洒水除尘可以降低空气中 PM<sub>2.5</sub> 的含量，防止空气污染，故选项说法正确；  
B、垃圾露天焚烧会产生大气污染物，污染空气，故选项说法错误；  
C、废气达标后排放可以防止污染大气，故选项说法正确；  
D、水资源的合理利用可以保护水资源，故选项说法正确。  
故选 B。

2. 空气是宝贵的自然资源。空气含量最高的物质是

- A. 氢气  
B. 氧气  
C. 氮气  
D. 水

【答案】C

【解析】

【详解】A、氢气不是空气的成分，故 A 错误；  
B、空气中氧气约占 21%，位居第二，故 B 错误；  
C、空气中氮气约占 78%，含量最高，故 C 正确；  
D、空气中水蒸气的含量很低，故 D 错误。  
故选 C。

3. 下列物质属于氧化物的是

- A. CaCO<sub>3</sub>  
B. H<sub>2</sub>O  
C. NaOH  
D. O<sub>2</sub>

【答案】B

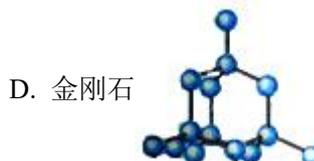
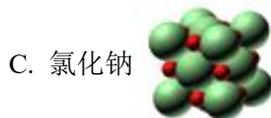
【解析】

【分析】氧化物是由两种元素组成的化合物，其中一种元素是氧元素。  
【详解】A、CaCO<sub>3</sub> 是由三种元素组成的化合物，不属于氧化物，不符合题意；  
B、H<sub>2</sub>O 是由氢元素和氧元素组成的化合物，属于氧化物，符合题意；  
C、NaOH 是由三种元素组成的化合物，不属于氧化物，不符合题意；

D、 $O_2$ 是由一种元素组成的纯净物，属于单质，不属于氧化物，不符合题意。

故选 B。

4. 下列物质由阴、阳离子构成的是



【答案】C

【解析】

【详解】A、铜属于金属单质，是由铜原子直接构成的，故选项错误；

B、干冰是固态二氧化碳，是由二氧化碳分子构成的，故选项错误；

C、氯化钠是由钠离子和氯离子构成的，是由阴、阳离子构成的，故选项正确；

D、金刚石属于固态非金属单质，是由碳原子直接构成的，故选项错误。

故选 C。

5. 下列仪器对应的名称正确的是



【答案】A

【解析】

【详解】A、该仪器为漏斗，故 A 正确；

B、该仪器为锥形瓶，故 B 错误；

C、该仪器是细口瓶，故 C 错误；

D、该仪器是研钵，故 D 错误；

故选 A。

6. 人体中化学元素含量的多少直接影响健康。缺乏下列哪种元素易导致贫血症

- A. 铁                      B. 碘                      C. 锌                      D. 钠

【答案】A

【解析】

【详解】A、人体缺铁会导致贫血，故 A 选项符合题意；

B、人体缺碘会导致甲状腺肿大，故 B 选项不符合题意；

C、人体缺锌会导致发育不良，故 C 选项不符合题意；

D、人体缺钠可能会导致低钠血症，故 D 选项不符合题意。

故选 A。

【点睛】熟练记住元素与人体健康的关系是解答本题关键。

7. 下列有关化学用语表示正确的是

- A. 氢氧化钾：HOK                      B. 银元素：AG  
C. 2 个钙离子： $2Ca^{+2}$                       D. 60 个碳原子：60C

【答案】D

【解析】

【详解】A、氢氧化钾的化学式为 KOH，故选项表达错误；

B、银元素的元素符号为 Ag，故选项表达错误；

C、离子的电荷数表示在离子符号的右上方，数字在前，正负号在后，则 2 个钙离子表示为  $2Ca^{2+}$ ，故选项表达错误；

D、元素符号前面加数字表示原子的个数，则 60 个碳原子表示为 60C，故选项表达正确。

故选 D。

8. 常温下，5g 下列物质分别加入 20g 水中，能形成溶液的是

- A. 泥土                      B. 植物油                      C. 蔗糖                      D. 碳酸钙

【答案】C

【解析】

【详解】A、泥土不溶于水，与水混合形成的是悬浊液，不是溶液，A 不符合题意；

B、植物油不溶于水，与水混合形成的是乳浊液，不是溶液，B 不符合题意；

C、蔗糖易溶于水，形成均一、稳定的混合物，属于溶液，C 符合题意；

D、碳酸钙不溶于水，与水混合形成的是悬浊液，不是溶液，D 不符合题意。

综上所述：选择 C。

阅读下列材料，完成下面小题：

水是生命之源，人类的生存离不开水。大部分自然界的水需要经过净化后才能被饮用。中国空间站里，宇航员产生的汗液、尿液和生活废水等可通过水处理系统进行回收，包括预处理、低压（10kPa 左右）蒸馏和分离净化等步骤。回收得到的水可达到饮用水标准，供宇航员日常生活及电解制氧等。

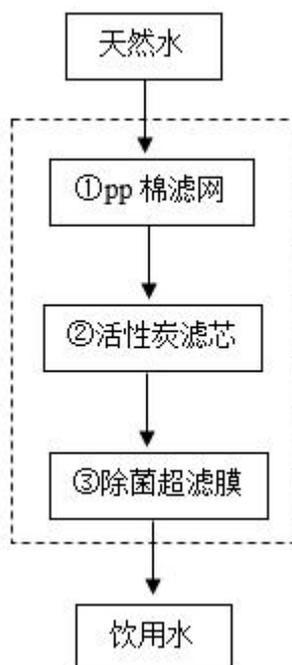
9. 下列关于水的说法不正确的是

- A. 地球上的水主要存在于海洋  
B. 水是由两种元素组成的  
C. 水是常用的溶剂  
D. 水中氢氧元素质量比为 2：1

10. 下列说法正确的是

- A. 低压蒸馏的目的是通过减小压强使水的沸点升高  
B. 电解水产生氢气和氧气的体积比理论上为 1：2  
C. 电解水生成氢气和氧气的总质量等于参加反应水的质量  
D. 汗液、尿液和生活废水中所含水分子的组成均不相同

11. 一种获得饮用水的简易装置如下图所示。下列说法不正确的是



- A. pp 棉滤网利用过滤原理除去水中的泥沙等不溶物  
B. 活性炭滤芯除去色素和异味是通过吸附作用

- C. 除菌超滤膜能除去的细菌可以通过 pp 棉滤网  
D. 天然水经过该装置后得到的液体是纯水

【答案】9. D 10. C 11. D

【解析】

【9 题详解】

- A、根据测算，地球表面的 71% 的面积是被水覆盖，水的总量约为 13.6 亿立方公里，其中 97.3% 存在于海洋，故 A 正确；  
B、水是由氢、氧两种元素组成的，故 B 正确；  
C、水是常用的溶剂，故 C 正确；  
D、水的化学式是： $H_2O$ ，水中氢、氧元素质量比为： $2:16=1:8$ ，故 D 错误；  
故选 D；

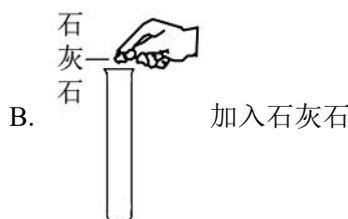
【10 题详解】

- A、水的沸点受压强的影响，压强越小，沸点越低，故 A 错误；  
B、电解水产生氢气和氧气的体积比理论上为 2:1，故 B 错误；  
C、根据质量守恒定律，参加反应的反应物的总质量等于生成物的质量之和，所以电解水生成氢气和氧气的总质量等于参加反应水的质量，故 C 正确；  
D、汗液、尿液和生活废水中所含水分子的组成是相同的，1 个水分子中有 2 个氢原子和 1 个氧原子，故 D 错误；  
故选 C；

【11 题详解】

- A、pp 棉滤网利用过滤原理除去水中的泥沙等不溶物，故 A 正确；  
B、活性炭具有吸附性，能吸附水中的色素和异味，故 B 正确；  
C、pp 棉滤网能过滤颗粒较大的不溶性物质，细菌能溶于水，粒子较小，能通过 pp 棉滤网，故 C 正确；  
D、天然水经过该装置后得到的液体里还有可溶性物质，不是纯水，故 D 错误。  
故选 D。

12. 下列制取、收集并存放  $CO_2$  的图示，正确的做法是





【答案】A

【解析】

【详解】A、检查装置气密性的方法：把导管的一端浸没在水里，双手紧贴试管外壁，若导管口有气泡冒出，说明装置的气密性良好，故选项 A 正确；

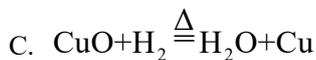
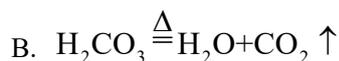
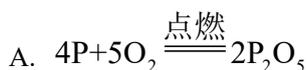
B、向试管中装入块状固体药品时，先将试管横放，用镊子把块状固体防止试管口。再慢慢将试管竖立起来，故选项 B 错误；

C、二氧化碳能溶于水，且与水反应，因此不能用排水法收集，而且排水法应该短管进气，故选项 C 错误；

D、二氧化碳的密度比空气大，收集满二氧化碳的集气瓶应正放在桌面上，故选项 D 错误；

故选：A。

13. 下列反应属于化合反应的是



【答案】A

【解析】

【详解】A、该反应是多种物质反应生成一种物质属于化合反应，符合题意；

B、该反应是一种物质反应生成多种物质属于分解反应，不符合题意；

C、该反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和化合物的反应，属于置换反应，不符合题意；

D、该反应是两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物属于复分解反应，不符合题意；

故选：A。

14. 装有液态 CO<sub>2</sub> 的灭火器可用于图书馆灭火。下列有关叙述不正确的是

A. CO<sub>2</sub> 不可燃，一般也不助燃

B. 常温常压下 CO<sub>2</sub> 气体密度大于空气密度

C. CO<sub>2</sub> 一般不会对书籍造成损害

D. 液态 CO<sub>2</sub> 可以在常温常压下保存

【答案】D

【解析】

【详解】A、二氧化碳不能燃烧，也不支持燃烧，叙述正确；

- B、常温常压下  $\text{CO}_2$  气体密度大于空气密度，叙述正确；
- C、 $\text{CO}_2$  一般不会对书籍造成损害，叙述正确；
- D、常温常压下，二氧化碳是气体，液态  $\text{CO}_2$  不可以在常温常压下保存，叙述错误；

答案：D。

15. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是

- A. 氧气有助燃性，可用作助燃剂
- B. 酒精具有挥发性，可用于杀菌消毒
- C. 氮气是无色气体，可用作保护气
- D. 石墨具有导电性，可用作铅笔芯

【答案】A

【解析】

【详解】A、氧气有助燃性，可用作助燃剂，正确；

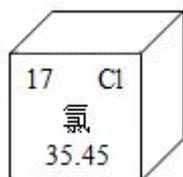
B、酒精可用于杀菌消毒，是因为酒精能破坏病毒的蛋白质结构，使蛋白质失去生理活性，与挥发性无关，错误；

C、氮气化学性质稳定，可用作保护气，与氮气是无色气体无关，错误；

D、石墨可用于制作铅笔芯，是因为石墨为深灰色固体，且质地较软，与导电性无关，错误。

故选 A。

16. 氯在元素周期表中的信息如图所示。下列有关说法正确的是



- A. 氯属于金属元素
- B. 氯的元素符号是 Cl
- C. 氯的相对原子质量是 35.45g
- D.  $\text{Cl}^-$  有 17 个电子

【答案】B

【解析】

【详解】A、由“气”字旁可知，氯属于非金属元素，不符合题意；

B、在元素周期表中，元素名称右上角的符号表示元素符号，故氯的元素符号为 Cl，符合题意；

C、在元素周期表中，元素名称下方的数字表示相对原子质量，相对原子质量是一个比值，单位为“1”，常

省略不写，故氯的相对原子质量是 35.45，不符合题意；

D、在元素周期表中，元素名称左上角的数字表示原子序数，在原子中，质子数=原子序数=核外电子数=17，氯离子是氯原子得到 1 个电子后形成的，故氯离子有 18 个电子，不符合题意。

故选 B。

17. 下列有关金属的说法正确的是

- A. 所有金属都呈银白色  
B. 金属在空气中都易被氧化  
C. 黄铜和青铜都属于纯净物  
D. 生铁和钢都属于铁的合金

【答案】D

【解析】

【详解】A、不是所有金属都是呈银白色的，如铜是紫红色，错误；

B、不是金属在空气中都易被氧化，如金即使在高温下也不容易和氧气反应，错误；

C、黄铜和青铜都是铜的合金，都是混合物，错误；

D、生铁和钢都属于铁的合金，但含碳量不同，正确；

故选 D。

18. 下列区分两种不同物质的方法不合理的是

- A. 碳粉和铁粉：加入硫酸铜溶液并观察  
B. 水和双氧水：观察液体颜色  
C. 氢气和氧气：伸入带火星木条并观察  
D. NaOH 固体和  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  固体：加水溶解后测溶液温度

【答案】B

【解析】

【详解】A、碳粉不和硫酸铜反应，铁比铜活泼，铁能和硫酸铜反应生成铜和硫酸亚铁，可以看到铁表面有红色固体析出，溶液由蓝色变为浅绿色，现象不同可以区分；

B、水和双氧水都是无色透明液体，观察液体颜色无法区分；

C、氢气不支持燃烧，氧气支持燃烧，伸入带火星木条，木条复燃的是氧气，现象不同可以区分；

D、氢氧化钠溶于水温度升高，硝酸铵溶于水温度降低，通过加水溶解后测溶液温度，温度不同可以区分；

故选 B。

19. 一种阻燃剂的化学式可表示为  $\text{Mg}_a(\text{OH})_b(\text{CO}_3)_c$ 。其受热分解反应可表示如下：





C、步骤①中，M 与甲烷反应生成水、二氧化碳和氧化亚铜，步骤②中，氧化亚铜与氧气反应生成 M，其中铜元素的质量不变，所以理论上，步骤①消耗的物质 M 质量等于步骤②生成的物质 M 质量，选项正确；

D、甲烷与氧气发生燃烧的化学反应式为： $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，则燃烧总反应中消耗的  $\text{CH}_4$  与  $\text{O}_2$

的分子数之比为 1: 2，选项错误；

故选 C。

### 非选择题（共 60 分）

21. 苏州既是美食之都，也是一座历史悠久并极具现代气息的文化名城。

（1）姑苏美食，传承苏州味道。

①美食香味四溢，说明分子在\_\_\_\_\_。

②在人体内葡萄糖转化为二氧化碳，属于\_\_\_\_\_（填“物理变化”或“化学变化”）。

③清洗餐具上的油污要用到洗洁精，是利用洗洁精的\_\_\_\_\_作用。

（2）粉墙黛瓦，诉说苏州历史。

①长时间使用的铜制门环会发黑，是因为铜与氧气产生黑色的\_\_\_\_\_（填化学式）。

②工匠用生石灰（ $\text{CaO}$ ）和\_\_\_\_\_化合生成熟石灰 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 。用熟石灰加水制得的石灰乳抹墙，在空气中会形成白色的碳酸钙，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

（3）汽车高铁，展现苏州速度。

①高铁的运营离不开高性能的芯片。生产芯片的 Si 可用  $\text{SiO}_2$  与 C 在高温条件下反应获得，同时产生 CO。该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

②制造汽车的铝合金表面容易形成一层致密的\_\_\_\_\_，可有效保护金属材料。

**【答案】**（1） ①. 不断运动 ②. 化学变化 ③. 乳化

（2） ①.  $\text{CuO}$  ②. 水  $\text{H}_2\text{O}$  ③.  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

（3） ①.  $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO} \uparrow + \text{Si}$  ②. 氧化铝薄膜

**【解析】**

**【小问 1 详解】**

①美食香味四溢，说明分子在不断运动，引起香味的分子四处扩散；

②在人体内葡萄糖转化为二氧化碳，有新物质生成，属于化学变化；

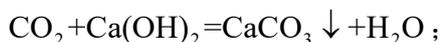
③清洗餐具上的油污要用到洗洁精，是因为洗洁精中含有乳化剂，具有乳化作用，能将油污乳化为细小油滴，随水冲走；

## 【小问 2 详解】

①长时间使用的铜制门环会发黑，是因为铜与氧气产生黑色的氧化铜，化学式为： $\text{CuO}$ ；

②氧化钙能与水反应生成氢氧化钙，故用生石灰和水化合生成熟石灰；

氢氧化钙与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙和水，该反应的化学方程式为：



## 【小问 3 详解】

①二氧化硅和碳在高温下反应生成硅和一氧化碳，该反应的化学方程式为： $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO} \uparrow + \text{Si}$ ；

②铝的化学性质比较活泼，常温下，铝能与空气中的氧气反应，在其表面形成一层致密的氧化铝薄膜，从而阻止铝进一步被氧化，可有效保护金属材料。

22. 实验室用高锰酸钾制取氧气并进行相关实验。

(1)  $\text{KMnO}_4$  受热分解制取氧气的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) ①如图所示，为了防止加热时固体粉末随气流进入导管，应在\_\_\_\_\_处放一团蓬松的棉花。



②反应结束时，用灯帽盖灭酒精灯的原理是\_\_\_\_\_。

(3) 从受热分解后的固体中获得难溶性的  $\text{MnO}_2$ （其余物质均可溶于水）的操作是：将固体放入烧杯中，\_\_\_\_\_，充分搅拌，\_\_\_\_\_，洗涤并干燥固体。

(4) 收集氧气并进行蜡烛燃烧实验。

①用集气瓶收集干燥的氧气，应选用\_\_\_\_\_（填“向上”或“向下”）排空气法。

②将蜡烛点燃后，伸入集满氧气的集气瓶中，一段时间后取出。

操作和现象	结论
集气瓶瓶壁上有大量小液滴。	蜡烛燃烧生成了水，说明蜡烛中含有_____元素。
向集气瓶中倒入少量_____，振荡，出现_____。	蜡烛燃烧生成了二氧化碳，说明蜡烛中含有碳元素。

【答案】(1)  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

(2) ①. 试管口 ②. 隔绝氧气

(3) ①. 加足量水 ②. 过滤

(4) ①. 向上 ②. 氢 ③. 澄清石灰水 ④. 浑浊

【解析】

【小问 1 详解】

加热高锰酸钾生成锰酸钾、二氧化锰和水，反应的化学方程式为： $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；

【小问 2 详解】

①为了防止加热时固体粉末随气流进入导管，容易被气体带出，所以需要在试管口处棉花防止其进入导管；

②实验结束时用灯帽盖灭酒精灯，所依据的灭火原理是隔绝氧气；

【小问 3 详解】

$\text{MnO}_2$  难溶于水，其余物质均易溶于水，在固体残余物中加足量水，充分搅拌后过滤，洗涤滤渣，再进行干燥即可；

【小问 4 详解】

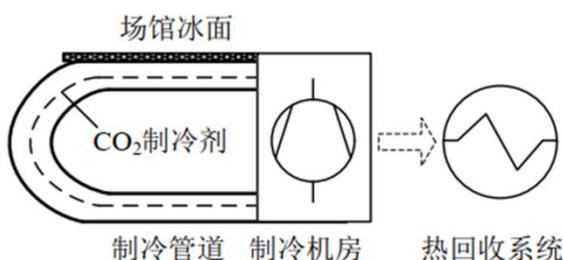
①氧气密度比空气略大，用向上排空气法收集；

②石蜡燃烧生成水和二氧化碳，所以将点燃的蜡烛放入集满氧气的集气瓶中，可观察到瓶壁上有水雾出现，证明蜡烛燃烧有水生成，则根据质量守恒定律反应前后元素种类不变，则证明含氢元素；接着，将蜡烛从集气瓶中取出，向集气瓶内注入澄清的石灰水，并振荡，观察到澄清的石灰水变浑浊，证明蜡烛燃烧还生成了二氧化碳。

23. 中国力争在 2060 年前实现“碳中和”，体现了对解决气候问题的大国担当。

碳中和是指一个国家在一定时间内直接或间接产生的二氧化碳排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现正负抵消，达到二氧化碳相对的零排放。碳中和的主要途径有：植树造林增加绿色植被、采取节能低碳生活方式、创新  $\text{CO}_2$  转化为碳燃料的技术等。

科学家在不断研究二氧化碳的利用和转化的技术。2022 年北京冬奥会采用  $\text{CO}_2$  跨临界直冷制冰技术，通过  $\text{CO}_2$  的状态变化在制冰的同时回收热量，用于奥运场馆供热（如下图）。二氧化碳还可以与氢气等发生反应，转化为其他化工产品。



(1) ①工业上排放的  $\text{CO}_2$  主要来自于\_\_\_\_\_。绿色植物主要通过\_\_\_\_\_实现二氧化碳的吸收和转化。

②下列有关说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 全球变暖会导致海洋中溶解的二氧化碳向空气释放
- B. 实现“碳中和”就是要不使用任何能源
- C.  $\text{CO}_2$  转化为  $\text{CH}_3\text{OH}$  等化工产品有利于实现“碳中和”

(2) 大型制冷设备中常使用  $\text{NH}_3$  和  $\text{CO}_2$  作制冷剂，但  $\text{CO}_2$  作制冷剂能量转化效率更高。

①区分  $\text{NH}_3$  和  $\text{CO}_2$  最简便的方法是\_\_\_\_\_。

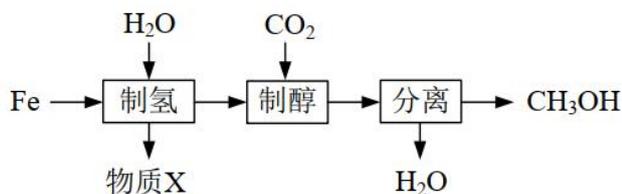
②氨气可利用“ $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$ ”制得。空气中有大量氮气，但制  $\text{NH}_3$  时不能用空气直接与

$\text{H}_2$  反应的原因是\_\_\_\_\_（用化学方程式表示）。

③在冬奥会场馆冰面下方， $\text{CO}_2$  通过状态变化\_\_\_\_\_（填“吸收”或“放出”）热量。

④若制冷管道无泄露情况，制冷系统工作时管道内  $\text{CO}_2$  的总质量\_\_\_\_\_（填“增加”、“减少”或“不变”）。

(3) 在一定条件下  $\text{CO}_2$  转化为甲醇 ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) 的工艺流程如下图所示：



查阅资料： $\text{CH}_3\text{OH}$  易溶于水，熔点  $-97.8^\circ\text{C}$ ，沸点  $64.7^\circ\text{C}$ 。

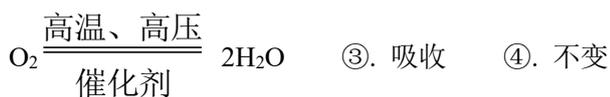
①“制氢”：在高温下， $\text{Fe}$  与水蒸气反应生成铁的氧化物  $\text{X}$  和  $\text{H}_2$  已知：物质  $\text{X}$  中  $m(\text{Fe}) : m(\text{O}) = 168 : 64$ ，则物质  $\text{X}$  的化学式为\_\_\_\_\_。

②“制醇”： $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  得到  $\text{CH}_3\text{OH}$  的反应前后，碳元素化合价\_\_\_\_\_（填“升高”或“降低”）。

③“分离”：加热  $\text{CH}_3\text{OH}$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的混合物，先转化为气态的物质是\_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) ①. 化石燃料的燃烧 ②. 光合作用 ③. AC

(2) ①. 闻气味，有刺激性气味的是氨气，没有刺激性气味的是二氧化碳 ②.  $2\text{H}_2 +$



(3)      ①.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$       ②. 降低      ③. 甲醇  $\text{CH}_3\text{OH}$

### 【解析】

#### 【小问 1 详解】

①工业上排放的  $\text{CO}_2$  主要来自于化石燃料的燃烧。光合作用通常是指绿色植物(包括藻类)吸收光能,把二氧化碳( $\text{CO}_2$ )和水( $\text{H}_2\text{O}$ )合成葡萄糖,同时释放氧气的过程。绿色植物主要通过光合作用实现二氧化碳的吸收和转化;

②A、全球变暖,海洋的水温会上升,二氧化碳在水的溶解度会降低,会导致海洋中溶解的二氧化碳向空气释放,正确;

B、根据“碳中和是指一个国家在一定时间内直接或间接产生的二氧化碳排放总量,通过植树造林、节能减排等形式,以抵消自身产生的二氧化碳排放量,实现正负抵消,达到二氧化碳相对的零排放”可知,实现“碳中和”是使用能源产生的二氧化碳与通过植树造林、节能减排消耗的二氧化碳相等,不是不使用任何能源,错误;

C、 $\text{CO}_2$  转化为  $\text{CH}_3\text{OH}$  等化工产品有利于消耗二氧化碳,有利于实现“碳中和”,正确。

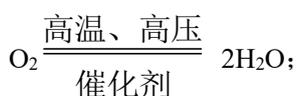
故选 AC;

#### 【小问 2 详解】

①区分  $\text{NH}_3$  和  $\text{CO}_2$  最简便的方法是闻气味,有刺激性气味的是氨气,没有刺激性气味的是二氧化碳;

②氨气可利用“ $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$ ”制得。空气中有大量氮气,但制  $\text{NH}_3$  时不能用空气直接与

$\text{H}_2$  反应的原因是氢气与空气中的氧气在高温、高压、催化剂条件下会生成水,化学方程式为:  $2\text{H}_2 +$



③根据“2022年北京冬奥会采用  $\text{CO}_2$  跨临界直冷制冰技术,通过  $\text{CO}_2$  的状态变化在制冰的同时回收热量,用于奥运场馆供热”在冬奥会场馆冰面下方,  $\text{CO}_2$  通过状态变化吸收热量;

④若制冷管道无泄露情况,制冷系统工作时管道内  $\text{CO}_2$  只是状态发生改变,其的总质量不变;

#### 【小问 3 详解】

①设:物质 X 的化学式为  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ , 根据物质 X 中  $m(\text{Fe}): m(\text{O}) = 168: 64$ , 则有:  $x: y = \frac{168}{56}: \frac{64}{16} = 3:4$

物质 X 的化学式为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ;

②二氧化碳中氧元素化合价为-2价,根据化合物中元素化合价代数和为零,碳元素化合价为+4价,  $\text{CH}_3\text{OH}$

中氧元素化合价为-2价，氢元素化合价为+1价，设：碳元素化合价为 $z$ ，根据化合物中元素化合价代数和为零，则有： $z+(+1)\times 4+(-2)=0$ ， $z=-2$ ， $\text{CO}_2$ 与 $\text{H}_2$ 得到 $\text{CH}_3\text{OH}$ 的反应前后，碳元素化合价降低；

③根据“ $\text{CH}_3\text{OH}$ 易溶于水，熔点 $-97.8^\circ\text{C}$ ，沸点 $64.7^\circ\text{C}$ ”，水的沸点为 $100^\circ\text{C}$ ”可知，加热 $\text{CH}_3\text{OH}$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ 的混合物，沸点低的物质先汽化，先转化为气态的物质是甲醇（ $\text{CH}_3\text{OH}$ ）。

24. “秘色瓷莲花碗”是苏州博物馆三件国宝级文物之一。



### I、瓷碗成分

“秘色瓷莲花碗”主要由性质稳定的瓷胎和彩色釉面组成。

(1) 瓷胎的成分中的 $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ 也可以表示为 $x\text{Na}_2\text{O}\cdot y\text{SiO}_2$ ，其中 $x:y=$ \_\_\_\_\_。

(2) 釉面的“秘色”来源十分复杂，其中一个反应是在高温条件下， $\text{CO}$ 将原料中的 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 转化为 $\text{FeO}$ 和 $\text{CO}_2$ ，其化学方程式为\_\_\_\_\_。

### II、瓷碗清洗

瓷器表面附有的泥土、沉积膜、氯化钠等物质对瓷器有伤害，同时影响观赏。瓷器出土后需要及时去除表面杂质，并覆膜保护。

(3) 醇洗：用酒精溶液使泥土松散，便于脱离。酒精化学式为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ，其中氢元素和氧元素的质量之比为\_\_\_\_\_。

(4) 除膜：用溶质质量分数为10%的稀盐酸去除沉积膜中的碳酸钙等物质。

①250g溶质质量分数为10%的稀盐酸中，溶质的质量为\_\_\_\_\_。

②碳酸钙和稀盐酸反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 脱盐：文物表面的氯化钠等可用蒸馏水多次浸泡除去。氯化钠溶于水生成自由移动的\_\_\_\_\_（填化学符号）使水的导电性增强。多次浸泡，当最后一次的浸出液的导电性与\_\_\_\_\_基本相同时，可判断文物表面氯化钠基本除尽。

【答案】(1) 1: 1      (2)  $\text{CO}+\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{FeO}+\text{CO}_2$

(3) 3: 8      (4)      ①. 25g      ②.  $\text{CaCO}_3+2\text{HCl}=\text{CaCl}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$

(5)      ①.  $\text{Na}^+$ 和  $\text{Cl}^-$       ②. 水

### 【解析】

## 【小问 1 详解】

$\text{Na}_2\text{SiO}_3$  也可以表示为  $x\text{Na}_2\text{O}\cdot y\text{SiO}_2$ , 改写时要保证原子总数, 化合价不变, 按化合价分别写出氧化物的化学式, 如有多个原子, 在前面加上系数, 使之成为倍数, 因此  $x=1, y=1$ , 故  $x:y=1:1$ 。

## 【小问 2 详解】

$\text{CO}$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  在高温条件下生成  $\text{FeO}$  和  $\text{CO}_2$ , 该反应的化学方程式为  $\text{CO}+\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{FeO}+\text{CO}_2$ 。

## 【小问 3 详解】

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  中氢元素和氧元素的质量之比为  $(1\times 6): 16=3: 8$ 。

## 【小问 4 详解】

①250g 溶质质量分数为 10%的稀盐酸中, 溶质的质量为  $250\text{g}\times 10\%=25\text{g}$ 。

②碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳, 该反应的化学方程式为  $\text{CaCO}_3+2\text{HCl}=\text{CaCl}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$ 。

## 【小问 5 详解】

氯化钠是由钠离子和氯离子构成的, 因此氯化钠溶于水生成自由移动的  $\text{Na}^+$ 和  $\text{Cl}^-$ 使水的导电性增强。可判断文物表面氯化钠除尽时, 最后一轮的浸出液中没有氯化钠溶质, 只有水, 故其导电性与水基本相同。

【点睛】本题难度不大, 结合新信息和所学知识进行分析解答。

25. 金属材料是现代文明不可缺少的物质基础。

## I、金属的性质

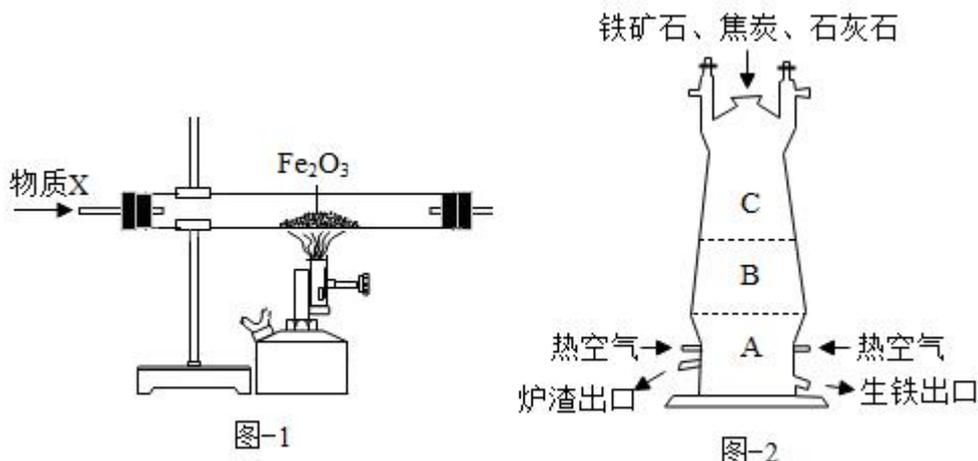
- (1) 用铜制导线, 是利用了铜的延展性和\_\_\_\_\_。
- (2) 下列金属不能与稀硫酸反应产生氢气的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

A. Mg

B. Zn

C. Cu

## II、金属的冶炼



- (3) 某铁矿石中含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的质量分数为 60% (无其他含铁物质), 该铁矿石中铁元素的质量分数为

\_\_\_\_\_。

(4) 实验室模拟炼铁的装置如图 1 所示, 其中 CO 与 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 中氧元素结合, 使其失氧转化为 Fe。除了 CO, 从左侧通入的物质 X 还可以是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 水煤气 (CO 和 H<sub>2</sub>)                      B. CO<sub>2</sub>                                      C. 木炭

(5) 工业上炼铁高炉的结构如图 2 所示。

①高炉中产生 CO 的主要反应为  $C+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$ 、 $C+CO_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2CO$ 。其中 A 区域主要发生“C→CO<sub>2</sub>”

反应的原因是\_\_\_\_\_ (从影响燃烧的因素角度分析)。

②炼铁时加入石灰石, 可将铁矿石中的 SiO<sub>2</sub> 转化为 CaSiO<sub>3</sub> 与铁水分离除去。加入的石灰石还有利于 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 转化, 其原理是\_\_\_\_\_。

### III、金属的应用

金属镁通过反应  $Mg+H_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} MgH_2$  可储存氢气。常温下, MgH<sub>2</sub> 可以与水反应释放氢气, 同时生成难溶于水的 Mg(OH)<sub>2</sub>。

(6) ①理论上, 240g 镁通过上述反应最多能储存多少氢气\_\_\_\_\_? (写出计算过程)

②MgH<sub>2</sub> 与水反应时释氢速率逐渐减慢, 且释放的氢气少于储存的氢气。可能的原因是\_\_\_\_\_。

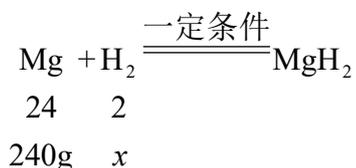
**【答案】** (1) 导电性              (2) C

(3) 42%

(4) A

(5)    ①. 有充足的氧气      ②. 碳酸钙高温分解生成的二氧化碳与焦炭反应生成一氧化碳, 可与更多的氧化铁反应生成铁

(6)    ①. 解: 设理论上, 240g 镁最多能储存氢气的质量为 x。



$$\frac{24}{2} = \frac{240g}{x} \quad x = 20g$$

答: 设理论上, 240g 镁最多能储存氢气的质量为 20g。      ②. 生成的氢氧化镁沉淀附在固体表面阻碍反应进一步进行, 反应速率变慢, 生成氢气量变少

**【解析】**

**【小问 1 详解】**

用铜制导线，是利用了铜的延展性和导电性，故填：导电性。

**【小问 2 详解】**

金属活动性顺序表中铜排在氢后面，不能与稀硫酸反应产生氢气，镁和锌排在氢前面，能与稀硫酸反应产生氢气，故填：C。

**【小问 3 详解】**

某铁矿石中含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的质量分数为 60%，则该铁矿石中铁元素的质量分数为：

$$60\% \times \frac{56 \times 2}{56 \times 2 + 16 \times 3} \times 100\% = 42\% , \text{ 故填：} 42\% .$$

**【小问 4 详解】**

实验室模拟炼铁的装置如图 1 所示，其中 CO 与  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  中氧元素结合，使其失氧转化为 Fe，CO 具有还原性，除了 CO，从左侧通入的物质 X，应该是具有还原性的气体。

A、水煤气中的一氧化碳、氢气都具有还原性，故 A 符合题意；

B、 $\text{CO}_2$  不具有还原性，故 B 不符合题意；

C、木炭具有还原性，是固体，故 C 不符合题意。

故填：A。

**【小问 5 详解】**

①高炉中 A 区域有充足的氧气，所以该区域主要发生“ $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$ ”反应，故填：有充足的氧气。

②炼铁时加入石灰石，可将铁矿石中的  $\text{SiO}_2$  转化为  $\text{CaSiO}_3$  与铁水分离除去。加入的石灰石还有利于  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  转化，其原理是碳酸钙高温分解生成的二氧化碳与焦炭反应生成一氧化碳，可与更多的氧化铁反应生成铁，更利于  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  转化，故填：碳酸钙高温分解生成的二氧化碳与焦炭反应生成一氧化碳，可与更多的氧化铁反应生成铁。

**【小问 6 详解】**

①见答案。

② $\text{MgH}_2$  与水反应时释氢速率逐渐减慢，且释放的氢气少于储存的氢气。可能的原因是生成的氢氧化镁沉淀附在固体表面阻碍反应进一步进行，反应速率变慢，生成氢气量变少。

26. 兴趣小组对一次性发热贴的发热原理展开研究。

取 10g 铁粉与 5g 活性炭粉混合形成铁炭混合物。将其加入如图-1 所示装置的三颈瓶内，再加入 2mL 饱和氯化钠溶液，立即塞紧胶塞。反应开始一段时间，三颈瓶内气体温度和压强随时间的变化如图-2 所示。

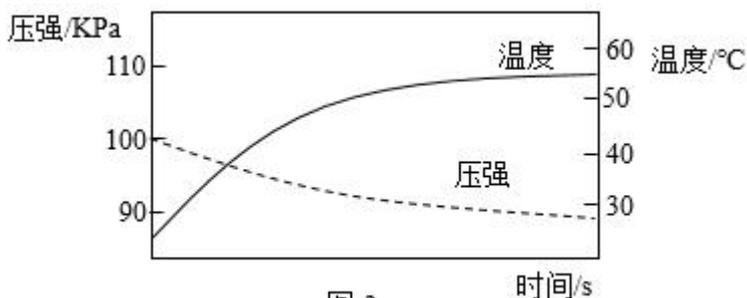
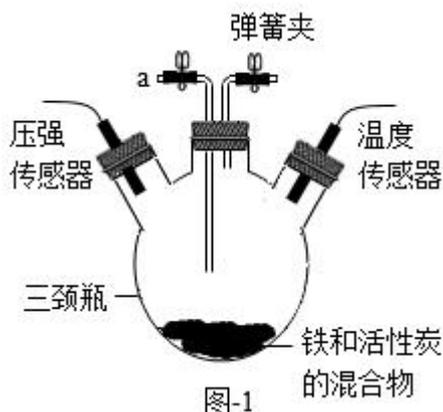


图-2

(1) 氯化钠和水存在时，铁和氧气发生锈蚀反应的化学方程式为： $4\text{Fe}+3\text{O}_2+x\text{H}_2\text{O}=4\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，x 的值为\_\_\_\_\_。

(2) 已知：当气体体积不变时，气体压强与气体分子数目、气体温度有关。

①反应一段时间，三颈瓶内气体温度升高，是因为铁的锈蚀是\_\_\_\_\_（填“放热”或“吸热”）反应。

②反应一段时间，气体温度升高，三颈瓶内气体压强不升反降的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 实验装置长时间放置后，三颈瓶会冷却至室温，此时气体压强约为初始气压的  $\frac{4}{5}$ 。

①此时三颈瓶内气体的主要成分为\_\_\_\_\_。

②打开弹簧夹，从导管 a 处向三颈瓶内通入空气后再关闭弹簧夹。一段时间后，三颈瓶内气体温度又逐渐升高，其原因是\_\_\_\_\_。

(4) 某同学将 2mL10%的稀盐酸加入铁炭混合物中，进行相同的实验。发现开始时三颈瓶内气体压强增大，但温度无明显变化，其原因是\_\_\_\_\_（用化学方程式表示）。

(5) 有同学提出，铁炭混合物中的炭有加快铁锈蚀的作用。利用如图-1 所示装置，验证该观点的实验方案是：另取 10g 铁粉加入三颈瓶内，再加入 2mL 饱和氯化钠溶液，立即塞紧胶塞，与原实验比较\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) 6 (2) ①. 放热 ②. 铁锈蚀消耗三颈瓶中的氧气

(3) ①. 氮气## $\text{N}_2$  ②. 未被腐蚀的铁和通入的空气中中的氧气反应放热

(4)  $\text{Fe}+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+\text{H}_2 \uparrow$

(5) 温度变化情况

**【解析】**

**【小问 1 详解】**

依据质量守恒定律可知：化学变化前后氢原子的个数不变，反应前氢原子 2X 个氢原子，反应后 12 个氢原子， $2X=12$ ， $X=6$ ，X 的值为 6；

**【小问 2 详解】**

①反应一段时间，三颈瓶内气体温度升高，是因为铁的锈蚀是放热反应；

②反应一段时间，气体温度升高，三颈瓶内气体压强不升反降的原因是铁锈蚀消耗三颈瓶中的氧气，三颈瓶内压强降低；

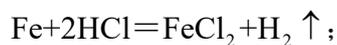
**【小问 3 详解】**

①此时三颈瓶内气体的主要成分为氮气，因为空气的主要成分是氮气和氧气，氮气占空气总体积的 $\frac{4}{5}$ ，且化学性质稳定；

②一段时间后，三颈瓶内气体温度又逐渐升高，其原因是未被腐蚀的铁和通入的空气中的氧气反应放热，缓慢氧化都属于放热防御；

**【小问 4 详解】**

铁和稀盐酸反应生成氢气和氯化亚铁，有气体生成，三颈瓶内气体压强增大，该反应化学方程式：



**【小问 5 详解】**

另取 10g 铁粉加入三颈瓶内，再加入 2mL 饱和氯化钠溶液，立即塞紧胶塞，与原实验比较温度变化情况，铁炭混合物锈蚀越快，放出热量越多，温度越高。