

2022-2023 学年江苏省无锡市锡山区九年级（下）期中化学试卷

一、选择题（本题包括 20 小题，每小题只有 1 个选项符合题意。1~10 题每小题 1 分，11~20 题每小题 1 分，共 30 分）

1. (1 分) 下列“阳湖新月”茶叶的部分制作工艺中，主要涉及化学变化的是（ ）

- A. 新叶采摘 B. 炭火烘焙 C. 手工拣剔 D. 铁盒分装

2. (1 分) 下列属于纯净物的是（ ）

- A. 空气 B. 食醋 C. 干冰 D. 青铜

3. (1 分) 下列厨房用品中，易溶于水形成溶液的是（ ）

- A. 花生油 B. 面粉 C. 白糖 D. 辣椒粉

4. (1 分) 塑料的回收意义重大，下列属于物品回收标志的是（ ）



5. (1 分) 北京冬奥会的吉祥物“冰墩墩”内部填充物为聚酯纤维（俗称涤纶）。

聚酯纤维属于（ ）

- A. 金属材料 B. 合成材料 C. 复合材料 D. 天然材料

6. (1 分) 下列元素在人体中含量最多的是（ ）

- A. C B. H C. Ca D. O

7. (1 分) 下列氮肥中，属于复合肥的是（ ）

- A. KNO_3 B. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ C. NH_4NO_3 D. NH_4Cl

8. (1 分) 下列溶液具有碱性的是（ ）

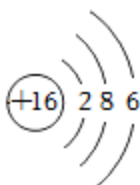
- A. 食盐水 B. 氨水 C. 白醋 D. 汽水

9. (1 分) 胡萝卜中的 β -胡萝卜素有利于保护视力。 β -胡萝卜素的分子式为 $\text{C}_{40}\text{H}_{56}$ 。下列有关说法正确的是（ ）

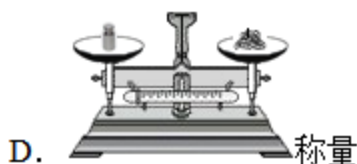
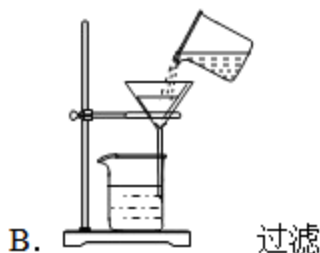
- A. β -胡萝卜素中碳、氢元素质量比为 40:56

- B. β -胡萝卜素含有 C、H、O 元素
- C. β -胡萝卜素中 C 的质量分数为 41.7%
- D. 适量食用胡萝卜有利于保护视力
10. (1 分) 下列物质的性质和用途对应关系不正确的是 ()
- A. 硫酸能和氧化铁反应，可用于除去铁锈
- B. 烧碱具有碱性，可用于中和盐酸等酸
- C. 氧气能够支持燃烧，可用于火箭助推剂
- D. 氧化钙具有吸水性，可用于干燥二氧化碳
11. (2 分) S 元素在元素周期表中的信息和 S 原子的结构示意图如图所示。下列叙述正确的是 ()

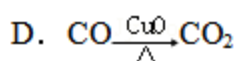
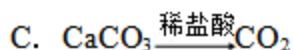
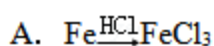
16	S
硫	
32.06	



- A. 硫是金属元素
- B. 硫原子中的质子数为 16
- C. 硫原子中的核外电子数为 6
- D. 硫的相对原子质量为 32.06g
12. (2 分) 实验室除去粗盐中泥沙的实验操作正确的是 ()



13. (2分) 在给定条件下，下列物质间的转化不能实现的是 ()



14. (2分) 据《淮南万毕术》记载，西汉时人们将硫酸铜与铁反应制得铜。下列说法不正确的是 ()

A. 该反应需在水溶液中进行

B. 从胆矾石中可获得硫酸铜

C. 反应产物是铜和硫酸亚铁

D. 铜的金属活动性比铁强

15. (2分) 下列对蜡烛及其燃烧的叙述错误的是 ()

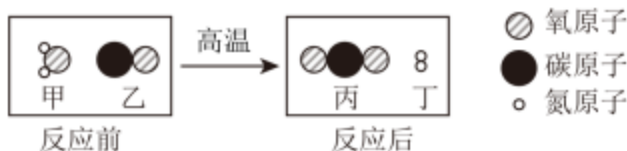
A. 蜡烛熔化是物理变化

B. 二氧化碳是蜡烛完全燃烧的产物

C. 由蜡烛燃烧生成水可推知蜡烛中含有氢元素

D. 吹熄蜡烛可降低可燃物的着火点

16. (2分) 高温下，甲和乙反应前后分子种类变化的微观过程如图所示。下列



叙述错误的是 ()

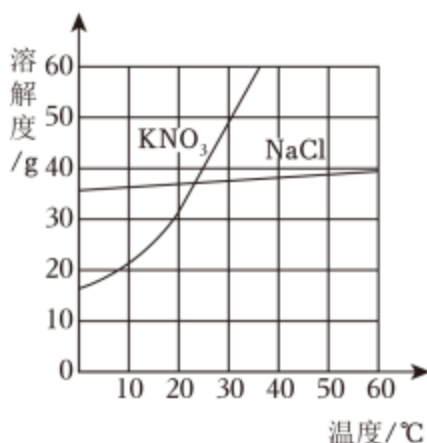
A. 甲、乙、丙都是氧化物

B. 反应前后原子种类不变

C. 含氧量：甲 > 乙 > 丙

D. 参加反应的甲、乙分子个数比为 1:2

17. (2分) NaCl 、 KNO_3 的溶解度曲线如图所示。下列叙述不正确的是 ()



- A. 30℃时，40gNaCl和100g水可配成饱和溶液
- B. 20℃时，硝酸钾饱和溶液的溶质质量分数为23%
- C. 10℃时，氯化钠溶液的质量分数一定大于硝酸钾溶液的质量分数
- D. 相同温度时，将等质量硝酸钾饱和溶液和氯化钠饱和溶液分别降温，硝酸钾析出固体更多

18. (2分) 锌制品接触空气后在表面形成了一层致密的碱式碳酸锌[Zn₂(OH)₂CO₃]，因此具有耐腐蚀性。下列有关说法不正确的是()

- A. 锌制品表面形成化合物时，锌元素的化合价升高
- B. 水和二氧化碳参与了碱式碳酸锌的形成
- C. 锌之所以耐腐蚀，是因为其化学性质不活泼
- D. Zn₂(OH)₂CO₃可以和盐酸、硫酸等反应

(多选) 19. (2分) 下列依据实验目的所进行的操作，不正确的是()

	实验目的	操作
A	除去氧化铜固体中少量炭粉	加足量稀盐酸、过滤、洗涤、干燥
B	检验氢氧化钠溶液是否变质	溶液中滴入酚酞，观察溶液是否变为红色
C	鉴别盐酸和硫酸	取样后滴加氯化钡溶液，观察是否变浑浊
D	除去二氧化锰中的氯化钾	加足量水溶解，过滤、洗涤、干燥

- A. A B. B C. C D. D

20. (2分) 在一密闭容器中发生某反应，容器中各物质的质量变化如下表所示。

其中未知数据错误的是（ ）

	甲的质量/g	乙的质量/g	丙的质量/g	丁的质量/g
反应前	20	40	0	0
反应中	m_1	m_2	5.5	m_3
反应后	m_4	0	22	32

A. $m_1=15$

B. $m_2=30$

C. $m_3=8$

D. $m_4=6$

二、非选择题共 50 分

21. (3 分) 无锡是一座历史悠久的文化旅游名城。

(1) 无锡的酱排骨肉质酥烂，骨香浓郁。酱排骨中含有的主要营养素为 _____。

- a. 淀粉
- b. 维生素
- c. 蛋白质

(2) 无锡斗山名茶“翠竹”清雅甘醇，其中含有的铁元素可预防 _____。

- a. 佝偻病
- b. 夜盲症
- c. 贫血症

(3) 荡口古镇古朴典雅，筑造时使用了糯米浆、沙土和熟石灰。熟石灰的化学式是 _____。

- a. CaO
- b. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- c. CaCO_3

22. (3 分) 太湖美，美就美在太湖水。太湖曾经污染严重，经治理，水质得到明显改善。

(1) 太湖蓝藻泛滥主要由于排入的生活生产污水中的氮、磷含量过高，“氮、磷”指的是 _____（选填“元素”或“原子”）。

(2) 高锰酸钾常用来治理污水，高锰酸钾属于 _____（选填“单质”或“化合物”）。

(3) 自来水常用氯气消毒。反应的化学方程式为 $\text{Cl}_2 + \text{X} = \text{HCl} + \text{HClO}$ ，其中 X

的化学式为 _____。



太湖水质监测站

23. (4分) 我国空间站再生生保系统为宇航员的正常生活提供了保障

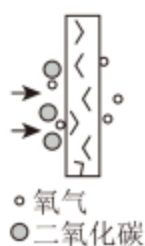


图1

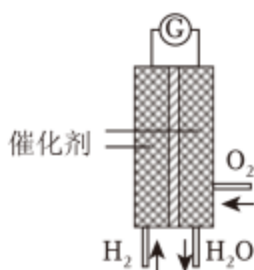


图2

(1) 电解水可产生航天员呼吸所需的 _____。

(2) “分子筛”去除航天仓内的 CO_2 的原理如图 1 所示。“分子筛”的功能与化学实验中物质分离的 _____ 操作相似。

(3) 空间站利用氢气发电的原理如图 2 所示。写出反应的化学方程式 _____。

24. (6分) 兴趣小组对金属的腐蚀进行探究。

(1) 如图 1 所示，试管甲中的铁钉生锈，乙中的铁钉不生锈，说明铁生锈需要与 _____ 接触。

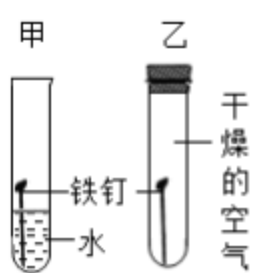


图 1

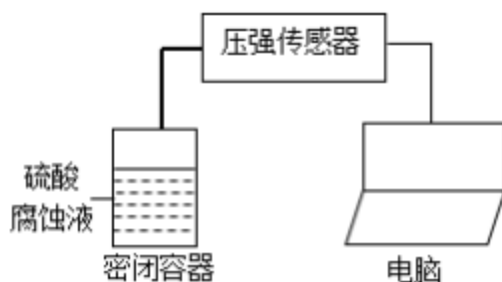


图 2

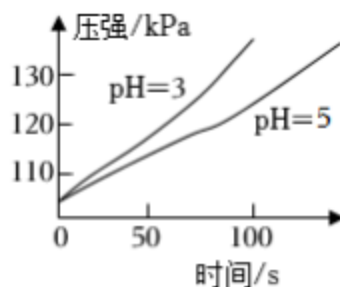
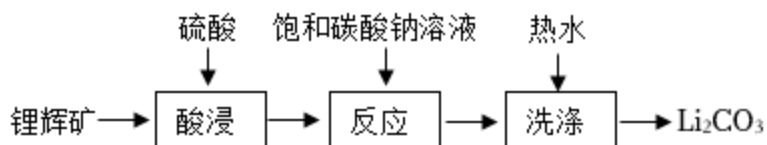


图 3

(2) 铁钉在酸性溶液中可以发生腐蚀。将打磨后的铁钉分别放入盛有 pH 为 5 的腐蚀液和 pH 为 3 的腐蚀液的密闭容器中，用压强传感器（图 2）测得两容器内气体压强和反应时间的变化曲线如图 3。

- ①该实验的实验目的是_____。
- ②实验时发生的化学反应的化学方程式为_____。
- ③对比两条曲线,可得到的结论是_____。
- (3) 写出一条防止金属的腐蚀的建议_____。

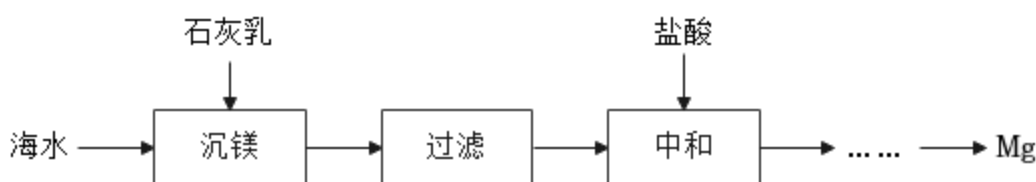
25. (7分) 碳酸锂(Li_2CO_3)是制备锂电池的重要原料。工业上以锂辉石精矿(主要成分为 Li_2O)为原料制取碳酸锂的工艺流程如图:



已知: Li_2CO_3 溶解度随温度升高而减小。

- (1) 锂辉矿的主要成分为 Li_2O , Li_2O 中Li的化合价为_____。
- (2) “酸浸”步骤中发生反应的化学方程式为_____。
- (3) “反应”步骤中需不断搅拌,搅拌的目的是_____。
- (4) “洗涤”时使用热水的目的是_____。
- (5) 上述产品 Li_2CO_3 中锂元素质量分数理论上不大于_____。
26. (8分) 阅读下列材料,回答相关问题。

镁在自然界中分布广泛,主要存在于光卤石($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)、菱镁矿(MgCO_3)、白云石【 $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ 】等矿石中。海水中含大量氯化镁。从海水中提取镁的流程如图:



镁化学性质活泼,点燃时不光能和氧气反应,也能与 CO_2 反应和热水反应。因此,当镁金属着火时,不能使用 CO_2 或水扑救,而应使用沙土灭火。镁具有金属的通性。

镁主要用作镁合金,镁合金在增强交通工具的架构强度、减轻质量、节约能源、抗冲击与振动等方面具有优势,大量应用于自行车组件的制造。镁合金广泛运用于军工、造船、医疗、电子通信、汽车等领域。镁合金创造着人们的“镁”好生活。



回答下列问题：

（1）从菱镁矿中提取镁需要先将其反应溶解。下列能与菱镁矿主要成分反应的是 _____（填代号）。

a.水

b.盐酸

c.食盐水

（2）镁在 CO_2 中燃烧生成一种氧化物和一种单质。该反应的基本类型为 _____。

（3）当镁等活泼金属着火时，可以用沙土灭火，其体现的灭火原理是 _____。

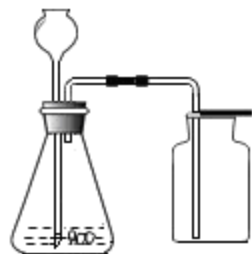
（4）选择使用镁合金制造手机外壳和旅行箱骨架的原因是 _____。

（5）从海水中提炼镁是制镁的主要方法。

①从海水中提炼镁时，“中和”步骤发生的化学反应方程式为 _____。

②将“中和”后溶液浓缩，可得到 $\text{MgCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 晶体。该晶体中在一定条件下可发生完全脱水，脱水前和脱水后的质量比为 203：95，则 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

27.（9分）“爆炸盐”是一种洗涤助剂，可有效清除衣服上难以清洗的汗渍、果汁渍等。“爆炸盐”的主要成分为过碳酸钠（ $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$ ）。实验小组使用如图所示的装置对过碳酸钠的性质进行探究。



（一）性质探究

（1）探究过碳酸钠溶液中是否含有过氧化氢。按照下列步骤进行实验。

步骤 1：按照如图所示组装好仪器，检查气密性；

步骤 2：在锥形瓶中加入二氧化锰，连接好仪器；

步骤 3：从长颈漏斗加入过碳酸钠溶液，至溶液液面高度超过长颈漏斗下口，溶液中产生大量气泡。

步骤 4：收集产生的气体，并检验气体。

①检查气密性的方法是 _____。

②检验气体的方法是 _____。

（2）实验小组拟用上述装置探究过碳酸钠溶液中是否含有碳酸钠。方案如下：

步骤 1：在上述装置中加入过碳酸钠溶液，直至溶液液面高度超颈漏斗下口；

步骤 2：向集气瓶中加入 X 溶液；

步骤 3：再向漏斗中加入 Y 溶液；

步骤 4：观察集气瓶中产生白色浑浊。

①X 试剂可以是 _____。

②依据实验现象，可以得出的结论是 _____。

（二）组成探究

实验小组按照下列试验步骤顺序测定“爆炸盐”中过碳酸钠的含量：

步骤 1：取 40g 爆炸盐样品于烧杯中，加入适量水，充分搅拌，样品完全溶解；

步骤 2：向溶液中加入足量 CaCl_2 溶液，充分搅拌至反应完全；

步骤 3：将反应液过滤、用蒸馏水洗涤固体 2-3 次；

步骤 4：将过滤所得固体充分干燥，至质量不再减轻，最终得到 20g 固体。

请依据上述实验数据，计算爆炸盐中过碳酸钠的质量分数，写出计算过程。

28.（10 分）随着温室效应的加剧，国际社会一致认为需要加强合作，改变人们的生产和生活方式，尽快实现“碳中和”。我国承诺在 2060 年前实现碳中和，体现了我国的责任与担当。

（1）“碳”排放

①“碳中和”中的“碳”指的是 _____。

②降低化石燃料的使用是实现“碳中和”的重要措施。化石燃料主要包括天然气、石油和 _____。

(2)“碳”吸收

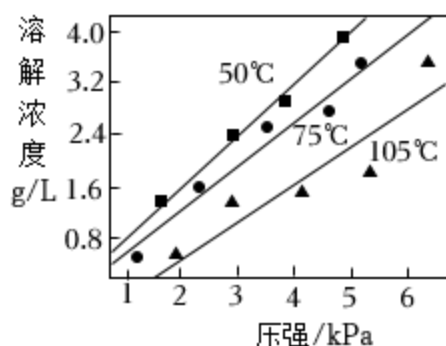
大自然对大气中碳具有调节作用。

①绿色植物通过 _____ 吸收大气中的 CO_2 。

②海水略呈碱性。海水吸收二氧化碳后碱性减弱，原因是 _____。

(3)“碳”捕捉

①溶解吸收：使用某有机溶剂溶解吸收二氧化碳，二氧化碳的溶解度随温度和压强的变化关系如图所示。压强和温度对溶解度的影响是 _____。



不同温度下的溶解浓度与压力的关系曲线

图 1

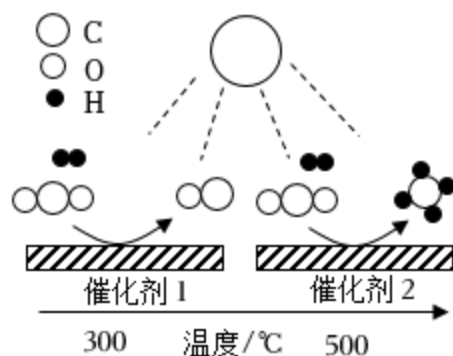


图 2

②化学吸收：利用氢氧化钾溶液进行“碳”捕捉的过程如图 3 所示。“热解”时发生的化学反应方程式为 _____。

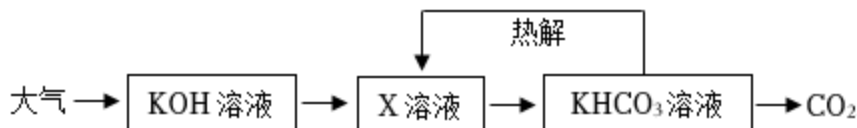


图 3

(4)“碳”利用

光催化下氢气还原二氧化碳是绿色化利用二氧化碳的重要方法，原理如图所示。

①催化剂 1 催化下发生的化学反应方程式为 _____。

②催化剂 1 比催化剂 2 更好的原因是 _____。

③上述催化反应过程的优点是 _____。

2022-2023 学年江苏省无锡市锡山区九年级（下）期中化学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本题包括 20 小题，每小题只有 1 个选项符合题意。1~10 题每小题 1 分，11~20 题每小题 1 分，共 30 分）

1. (1 分) 下列“阳湖新月”茶叶的部分制作工艺中，主要涉及化学变化的是（ ）

- A. 新叶采摘 B. 炭火烘焙 C. 手工拣剔 D. 铁盒分装

【答案】B

【分析】有新物质生成的变化叫化学变化；没有新物质生成的变化叫物理变化。化学变化的特征是：有新物质生成。判断物理变化和化学变化的依据是：是否有新物质生成。

【解答】解：A、新叶采摘，没有新物质生成，属于物理变化，故 A 错误；
B、炭火烘焙，碳燃烧生成二氧化碳，二氧化碳是新物质，属于化学变化，故 B 正确；
C、手工拣剔，没有新物质生成，属于物理变化，故 C 错误；
D、铁盒分装，没有新物质生成，属于物理变化，故 D 错误；
故选：B。

2. (1 分) 下列属于纯净物的是（ ）

- A. 空气 B. 食醋 C. 干冰 D. 青铜

【答案】C

【分析】物质分为混合物和纯净物，混合物是由两种或两种以上的物质组成，澄清石灰水、稀硫酸、稀盐酸都属于混合物；纯净物是由一种物质组成。纯净物又分为单质和化合物。由同种元素组成的纯净物叫单质；由两种或两种以上的元素组成的纯净物叫化合物。

【解答】解：A、空气中含有氮气、氧气等多种气体，属于混合物；故选项错误；
B、食醋中含有水以及醋酸等物质，属于混合物；故选项错误；
C、干冰是固体二氧化碳，只有二氧化碳这一种物质；故选项正确；
D、青铜是铜的合金，属于混合物；故选项错误；

故选：C。

3. (1分) 下列厨房用品中，易溶于水形成溶液的是（ ）

A. 花生油 B. 面粉 C. 白糖 D. 辣椒粉

【答案】C

【分析】本题考查溶液的概念，在一定条件下溶质分散到溶剂中形成的是均一稳定的混合物。

【解答】解：A、花生油不溶于水，与水混合形成乳浊液，故A错；

B、面粉不溶于水，与水混合形成悬浊液，故B错；

C、白糖易溶于水形成均一稳定的混合物，属于溶液，故C正确；

D、辣椒粉不溶于水，与水混合形成悬浊液，故D错；

故选：C。

4. (1分) 塑料的回收意义重大，下列属于物品回收标志的是（ ）



【答案】A

【分析】根据图中所示标志的含义及题目要求判断。

【解答】解：A、图中所示标志是循环回收标志，故正确。

B、图中所示标志是中国节能标志，故错误。

C、图中所示标志是当心爆炸标志，故错误。

D、图中所示标志是禁止携带火种标志，故错误。

故选：A。

5. (1分) 北京冬奥会的吉祥物“冰墩墩”内部填充物为聚酯纤维（俗称涤纶）。
聚酯纤维属于（ ）

A. 金属材料 B. 合成材料 C. 复合材料 D. 天然材料

【答案】B

【分析】根据材料的类别解答即可。

【解答】解：聚酯纤维属于合成纤维，属于有机合成材料；故 B 正确；

故选：B。

6. (1分) 下列元素在人体中含量最多的是 ()

A. C B. H C. Ca D. O

【答案】D

【分析】根据人体中含量最多的物质是水进行分析。

【解答】解：人体中含量最多的物质是水，水中氢元素与氧元素的质量比是 1：8，所以人体中含量最多的元素是氧元素。

故选：D。

7. (1分) 下列氮肥中，属于复合肥的是 ()

A. KNO_3 B. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ C. NH_4NO_3 D. NH_4Cl

【答案】A

【分析】只含有氮、磷、钾这三种营养元素中的氮元素的肥料称为氮肥，只含有氮、磷、钾这三种营养元素中的磷元素的肥料称为磷肥，只含有氮、磷、钾这三种营养元素中的钾元素的肥料称为钾肥，同时含有氮、磷、钾三种元素中的两种或两种以上的肥料称为复合肥。

【解答】解：A、 KNO_3 中含有氮、磷、钾这三种营养元素中的钾元素和氮元素，属于复合肥，故选项正确。

B、 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 中只含有氮、磷、钾这三种营养元素中的氮元素，属于氮肥，故选项错误。

C、 NH_4NO_3 中只含有氮、磷、钾这三种营养元素中的氮元素，属于氮肥，故选项错误。

D、 NH_4Cl 中只含有氮、磷、钾这三种营养元素中的氮元素，属于氮肥，故选项错误。

故选：A。

8. (1分) 下列溶液具有碱性的是 ()

A. 食盐水 B. 氨水 C. 白醋 D. 汽水

【答案】B

【分析】根据溶液的酸碱性来分析判断。

【解答】解：A、食盐水呈中性，不合题意；

B、氨水显碱性，符合题意；

C、白醋显酸性，不合题意；

D、汽水中含有碳酸，显酸性，不合题意。

故选：B。

9. (1分) 胡萝卜中的 β -胡萝卜素有利于保护视力。 β -胡萝卜素的分子式为 $C_{40}H_{56}$ 。下列有关说法正确的是（ ）

A. β -胡萝卜素中碳、氢元素质量比为 40：56

B. β -胡萝卜素含有 C、H、O 元素

C. β -胡萝卜素中 C 的质量分数为 41.7%

D. 适量食用胡萝卜有利于保护视力

【答案】D

【分析】A.元素的质量比等于各元素原子的相对原子质量总和之比，据此计算；

B.根据 β -胡萝卜素的分子式为 $C_{40}H_{56}$ 确定其元素组成；

C.化合物中某元素的质量分数等于该元素原子的相对原子质量总和与该物质的相对分子质量的比值，据此计算；

D.根据题文信息进行分析。

【解答】解：A. β -胡萝卜素的分子式为 $C_{40}H_{56}$ ， β -胡萝卜素中碳、氢元素质量比为 $(40 \times 12) : (1 \times 56) = 60 : 7$ ，故 A 错误；

B. β -胡萝卜素的分子式为 $C_{40}H_{56}$ ， β -胡萝卜素含有 C、H 两种元素，故 B 错误；

C. β -胡萝卜素中 C 的质量分数为 $\frac{40 \times 12}{40 \times 12 + 56} \times 100\% \approx 89.6\%$ ，故 C 错误；

D.根据题文信息可知，适量食用胡萝卜有利于保护视力，故 D 正确；

故选：D。

10. (1分) 下列物质的性质和用途对应关系不正确的是（ ）

A. 硫酸能和氧化铁反应，可用于除去铁锈

B. 烧碱具有碱性，可用于中和盐酸等酸

- C. 氧气能够支持燃烧，可用于火箭助推剂
D. 氧化钙具有吸水性，可用于干燥二氧化碳

【答案】D

【分析】物质的性质决定物质的用途，根据常见物质的性质与用途进行分析。

【解答】解：A. 铁锈的成分为氧化铁，硫酸能够和氧化铁反应，可用于除去铁锈，故正确；

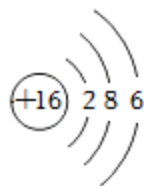
B. 酸碱能够发生中和反应，烧碱具有碱性，可用于中和盐酸等酸，故正确；

C. 氧气具有助燃性，可用于火箭助推剂，故正确；

D. 氧化钙能够与水、二氧化碳反应，因此不能用于干燥二氧化碳，故错误；
故选：D。

11. (2分) S元素在元素周期表中的信息和S原子的结构示意图如图所示。下列叙述正确的是()

16	S
硫	
32.06	



- A. 硫是金属元素
B. 硫原子中的质子数为 16
C. 硫原子中的核外电子数为 6
D. 硫的相对原子质量为 32.06g

【答案】B

【分析】元素周期表一格中信息：左上角数字表示原子序数，右上角符号表示元素符号，中间汉字表示元素名称，方格下面的数字表示相对原子质量。

粒子结构示意图的含义：小圈和圈内的数字表示原子核和核内质子数，弧线表示电子层，弧线上的数字表示该层的电子数，据以上分析解答。

【解答】解：A. 硫字带有“石”字旁，属于非金属元素，故错误；

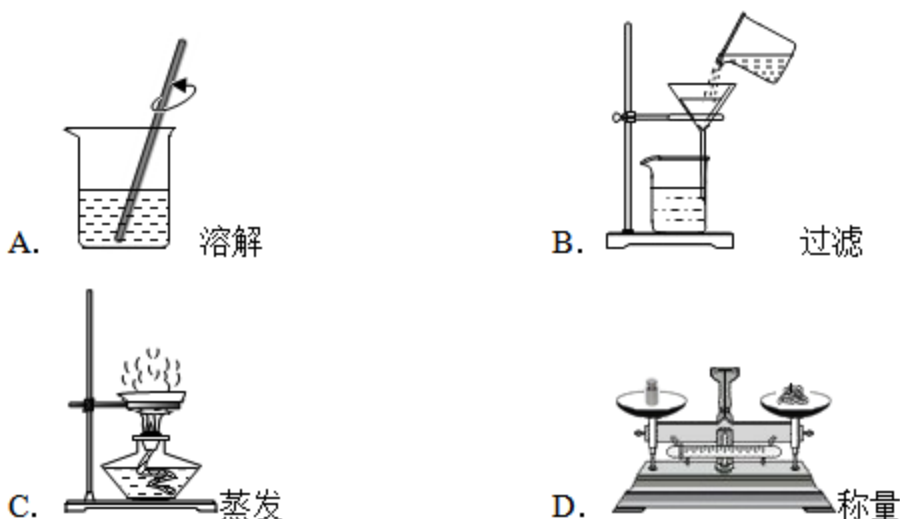
B. 元素名称的左上角的数字表示原子序数，原子序数=核电荷数=质子数，因此硫原子中的质子数为 16，故正确；

C.元素名称的左上角的数字表示原子序数，原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数，因此硫原子中的核外电子数为 16，最外层电子数为 6，故错误；

D.硫的相对原子质量为 32.06，单位应该为“1”，不是“g”，故错误；

故选：B。

12.（2分）实验室除去粗盐中泥沙的实验操作正确的是（ ）



【答案】A

【分析】A、根据溶解操作的方法进行分析；

B、根据过滤液体时，注意“一贴、二低、三靠”的原则进行分析；

C、根据蒸发操作的注意事项进行分析；

D、根据天平的正确使用方法进行分析。

【解答】解：A、溶解时，应用玻璃棒进行搅拌，故 A 正确；

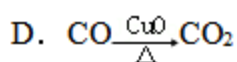
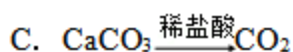
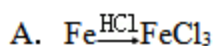
B、过滤液体时，要注意“一贴、二低、三靠”的原则，图中缺少玻璃棒引流，故 B 错误；

C、蒸发时，应用玻璃棒不断搅拌，以防止局部温度过高，造成液体飞溅，图中缺少玻璃棒搅拌，故 C 错误；

D、天平出来物体质量应该左物右码，图中物质和砝码位置放反了，故 D 错误。

故选：A。

13.（2分）在给定条件下，下列物质间的转化不能实现的是（ ）



【答案】A

【分析】一步反应实现即原物质只发生一个反应即可转化为目标物质，根据所涉及物质的性质，分析能否只通过一个反应而实现即可，据此分析。

【解答】解：A.铁与稀盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，不能生成氯化铁，故错误；

B.氧化铜与稀硫酸反应生成硫酸铜和水，故正确；

C.碳酸钙与稀盐酸反应生成二氧化碳、氯化钙和水，故正确；

D.一氧化碳与氧化铜高温下反应生成铜和二氧化碳，故正确；

故选：A。

14.（2分）据《淮南万毕术》记载，西汉时人们将硫酸铜与铁反应制得铜。下列说法不正确的是（ ）

A. 该反应需在水溶液中进行

B. 从胆矾石中可获得硫酸铜

C. 反应产物是铜和硫酸亚铁

D. 铜的金属活动性比铁强

【答案】D

【分析】根据题意，据《淮南万毕术》记载，西汉时人们将硫酸铜与铁反应制得铜，进行分析判断。

【解答】解：A、据《淮南万毕术》记载，西汉时人们将硫酸铜与铁反应制得铜，该反应需在水溶液中进行，故选项说法正确。

B、胆矾是五水合硫酸铜晶体的俗称，从胆矾石中可获得硫酸铜，故选项说法正确。

C、铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，反应产物是铜和硫酸亚铁，故选项说法正确。

D、铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，说明铁的金属活动性比铜强，故选项说法错误。

故选：D。

15.（2分）下列对蜡烛及其燃烧的叙述错误的是（ ）

A. 蜡烛熔化是物理变化

- B. 二氧化碳是蜡烛完全燃烧的产物
C. 由蜡烛燃烧生成水可推知蜡烛中含有氢元素
D. 吹熄蜡烛可降低可燃物的着火点

【答案】D

【分析】根据燃烧与灭火的知识进行分析解答即可。

【解答】解：A、蜡烛熔化过程中只有蜡烛的状态发生变化，没有新物质生成，属于物理变化，故选项说法正确；

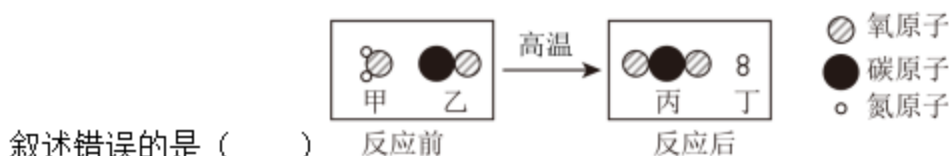
B、蜡烛在氧气不充足时不完全燃烧生成 CO，在氧气充足时完全燃烧生成二氧化碳，故选项说法正确；

C、根据元素守恒可知物质反应前后元素的种类不发生变化，蜡烛与氧气燃烧生成物中有水，氧气由氧元素组成，水由氢元素与氧元素组成，分析得出蜡烛中一定含有 H，可能含有 O，故选项说法正确；

D、吹灭蜡烛是因为吹气降低了蜡烛周围的温度至着火点以下，达到灭火效果，着火点是物质的性质，不能改变，故选项说法错误。

故选 D。

16. (2 分) 高温下，甲和乙反应前后分子种类变化的微观过程如图所示。下列



叙述错误的是 ()

- A. 甲、乙、丙都是氧化物
B. 反应前后原子种类不变
C. 含氧量：甲>乙>丙
D. 参加反应的甲、乙分子个数比为 1：2

【答案】C

【分析】根据在高温下，甲和乙反应前后分子种类变化的微观过程图写出方程式，在根据方程式的意义、物质的组成、微粒的变化等分析判断有关的说法

【解答】解：由反应的微观示意图可知，该反应的方程式是：

$$2\text{NO}_2 + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{CO}_2 + \text{N}_2$$

A、氧化物是由氧元素和另一种元素组成的化合物，甲、乙、丙分别是 NO_2 、 CO 、 CO_2 ，均为氧化物，故 A 正确。

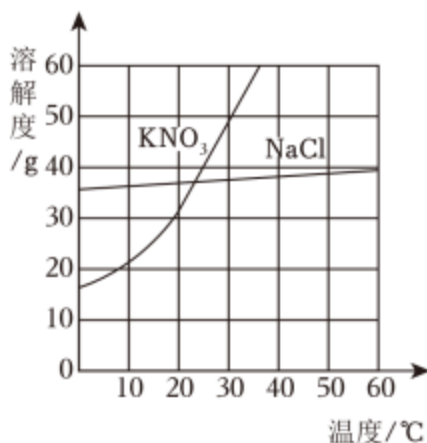
B、由微粒的变化可知，反应前后原子种类不变，故 B 正确；

C、甲为 NO_2 、乙为 CO 、丙为 CO_2 ，含氧量分别为：69.6%、57.1%、72.7%，所以含氧量是丙>甲>乙，故 C 错误；

D、由方程式的意义可知，参加反应的甲、乙分子个数比为 2：4=1：2，故 D 正确。

故选：C。

17. (2分) NaCl 、 KNO_3 的溶解度曲线如图所示。下列叙述不正确的是 ()



A. 30°C时，40g NaCl 和 100g 水可配成饱和溶液

B. 20°C时，硝酸钾饱和溶液的溶质质量分数为 23%

C. 10°C时，氯化钠溶液的质量分数一定大于硝酸钾溶液的质量分数

D. 相同温度时，将等质量硝酸钾饱和溶液和氯化钠饱和溶液分别降温，硝酸钾析出固体更多

【答案】C

【分析】根据固体的溶解度曲线，可以查出某物质在一定温度下的溶解度，从而确定物质的溶解性；可以比较不同物质在同一温度下的溶解度大小，从而判断饱和溶液中溶质的质量分数的大小；可以判断物质的溶解度随温度变化的变化情况，从而判断温度改变后，溶液中各种成分的变化程度。

【解答】解：A、30°C时，氯化钠的溶解度小于 40g，所以 40g NaCl 和 100g 水可配成饱和溶液，故 A 正确；

B、20°C时，硝酸钾的溶解度是 31.6g，所以硝酸钾饱和溶液的溶质质量分数

为 $\frac{30\text{g}}{130\text{g}} \times 100\% \approx 23\%$ ，故 B 正确；

C、10℃时，氯化钠溶液、硝酸钾溶液的状态不能确定，所以溶液的质量分数不能确定，故 C 错误；

D、硝酸钾的溶解度受温度变化影响较大，所以相同温度时，将等质量硝酸钾饱和溶液和氯化钠饱和溶液分别降温，硝酸钾析出固体更多，故 D 正确。

故选：C。

18. (2分) 锌制品接触空气后在表面形成了一层致密的碱式碳酸锌 [$\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]，因此具有耐腐蚀性。下列有关说法不正确的是 ()

- A. 锌制品表面形成化合物时，锌元素的化合价升高
- B. 水和二氧化碳参与了碱式碳酸锌的形成
- C. 锌之所以耐腐蚀，是因为其化学性质不活泼
- D. $\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 可以和盐酸、硫酸等反应

【答案】C

【分析】根据题意，锌制品接触空气后在表面形成了一层致密的碱式碳酸锌 [$\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]，因此具有耐腐蚀性，进行分析判断。

【解答】解：A、锌制品接触空气后在表面形成了一层致密的碱式碳酸锌 [$\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]，锌制品表面形成化合物时，锌元素的化合价由 0 价变为升高，故选项说法正确。

B、由碱式碳酸锌的化学式 $\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 可知，由质量守恒定律，反应前后元素的种类不变，水和二氧化碳参与了碱式碳酸锌的形成，故选项说法正确。

C、锌之所以耐腐蚀，不是因为其化学性质不活泼，是因为锌制品接触空气后在表面形成了一层致密的碱式碳酸锌，故选项说法错误。

D、 $\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 可以和盐酸、硫酸等反应，分别生成氯化锌、水和二氧化碳，硫酸锌、水和二氧化碳，故选项说法正确。

故选：C。

(多选) 19. (2分) 下列依据实验目的所进行的操作，不正确的是 ()

	实验目的	操作
A	除去氧化铜固体中少量炭粉	加足量稀盐酸、过滤、洗涤、干燥

B	检验氢氧化钠溶液是否变质	溶液中滴入酚酞，观察溶液是否变为红色
C	鉴别盐酸和硫酸	取样后滴加氯化钡溶液，观察是否变浑浊
D	除去二氧化锰中的氯化钾	加足量水溶解，过滤、洗涤、干燥

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】AB

【分析】A、除杂质至少要满足两个条件：①一般加入的试剂只能与杂质反应，不能与原物质反应；②反应后不能引入新的杂质。

B、根据变质后的氢氧化钠溶液中含有碳酸钠，进行分析判断。

C、鉴别物质时，首先对需要鉴别的物质的性质进行对比分析找出特性，再根据性质的不同，选择适当的试剂，出现不同的现象的才能鉴别。

D、根据二氧化锰不溶于水，氯化钾易溶于水，进行分析判断。

【解答】解：A、CuO 能与稀盐酸反应生成氯化铜和水，炭粉不与稀盐酸反应，反而会把原物质除去，不符合除杂原则，故 A 错误。

B、变质后的氢氧化钠溶液中含有碳酸钠，碳酸钠、氢氧化钠溶液均显碱性，均能使无色酚酞溶液变红色，不能检验氢氧化钠溶液是否变质，故 B 错误。

C、取样后滴加氯化钡溶液，能产生白色沉淀的是稀硫酸，无明显现象的是稀盐酸，可以鉴别，故 C 正确。

D、二氧化锰不溶于水，氯化钾易溶于水，加足量水溶解，过滤、洗涤、干燥，可以除去二氧化锰中的氯化钾，故 D 正确。

故选：AB。

20.（2分）在一密闭容器中发生某反应，容器中各物质的质量变化如下表所示。

其中未知数据错误的是（ ）

	甲的质量/g	乙的质量/g	丙的质量/g	丁的质量/g
反应前	20	40	0	0
反应中	m_1	m_2	5.5	m_3
反应后	m_4	0	22	32

- A. $m_1=15$ B. $m_2=30$ C. $m_3=8$ D. $m_4=6$

【答案】A

【分析】由表中数据可知，该反应是甲和乙反应生成丙和丁，反应后，乙的质量从 40g 减少到 0g，丙的质量从 0g 增加到 22g，丁的质量从 0g 增加到 32g，则乙、丙、丁反应中质量的变化比为 40g：22g：32g=20：11：16；反应中当丙的质量从 0 增加到 5.5g 时，乙减少的质量为： $5.5g \times \frac{20}{11} = 10g$ ，丁增加的质量为： $5.5 \times \frac{16}{11} = 8g$ ，则 $m_2=40-10=30$ ， $m_3=8$ ，根据质量守恒定律可知， $m_1=20+40-30-5.5-8=16.5$ ；反应后由质量守恒定律可知， $m_4=20+40-22-32=6$ ；据此分析解答。

【解答】解：由分析可知， $m_1=16.5$ ， $m_2=30$ ， $m_3=8$ ， $m_4=6$ ，则其中未知数据错误的是 m_1 。

故选：A。

二、非选择题共 50 分

21.（3 分）无锡是一座历史悠久的文化旅游名城。

（1）无锡的酱排骨肉质酥烂，骨香浓郁。酱排骨中含有的主要营养素为 c。

- a. 淀粉
- b. 维生素
- c. 蛋白质

（2）无锡斗山名茶“翠竹”清雅甘醇，其中含有的铁元素可预防 c。

- a. 佝偻病
- b. 夜盲症
- c. 贫血症

（3）荡口古镇古朴典雅，筑造时使用了糯米浆、沙土和熟石灰。熟石灰的化学式是 b。

- a. CaO
- b. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- c. CaCO_3

【答案】（1）c；

(2) c；

(3) b。

【分析】(1) 根据人体所需六大营养素的种类、食物来源，结合题中所给的食物判断所含的营养素，进行分析判断。

(2) 根据缺铁容易贫血进行分析；

(3) 根据熟石灰是氢氧化钙的俗称进行分析。

【解答】解：(1) 酱排骨属于肉制品，无锡特色美食酱排骨中所含的主要营养素是蛋白质。

(2) 缺铁容易贫血，含有的铁元素可预防贫血；

(3) 熟石灰是氢氧化钙的俗称，化学式是： $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

故答案为：(1) c；

(2) c；

(3) b。

22. (3 分) 太湖美，美就美在太湖水。太湖曾经污染严重，经治理，水质得到明显改善。

(1) 太湖蓝藻泛滥主要由于排入的生活生产污水中的氮、磷含量过高，“氮、磷”指的是 元素（选填“元素”或“原子”）。

(2) 高锰酸钾常用来治理污水，高锰酸钾属于 化合物（选填“单质”或“化合物”）。

(3) 自来水常用氯气消毒。反应的化学方程式为 $\text{Cl}_2 + \text{X} = \text{HCl} + \text{HClO}$ ，其中 X 的化学式为 H_2O 。



太湖水质监测站

【答案】(1) 元素；

(2) 化合物；

(3) H_2O 。

【分析】(1) 根据物质是由元素组成进行分析；

(2) 根据物质的元素组成进行分析；

(3) 根据化学反应前后原子的种类和数目不变进行分析。

【解答】解：(1) 生活生产污水中的氮、磷含量过高，“氮、磷”指的是元素，故答案为：元素；

(2) 高锰酸钾中含有钾、锰、氧三种元素，属于化合物，故答案为：化合物；

(3) 化学反应前后原子的种类和数目不变，反应前含有 2 个 Cl、反应后含有 2 个 H、2 个 Cl 和 1 个 O，则 X 的化学式为 H_2O ，故答案为： H_2O 。

23. (4 分) 我国空间站再生生保系统为宇航员的正常生活提供了保障



图1

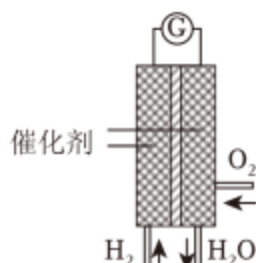


图2

(1) 电解水可产生航天员呼吸所需的 氧气。

(2) “分子筛”去除航天仓内的 CO_2 的原理如图 1 所示。“分子筛”的功能与化学实验中物质分离的 过滤 操作相似。

(3) 空间站利用氢气发电的原理如图 2 所示。写出反应的化学方程式 $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2H_2O$ 。

【答案】(1) 氧气；

(2) 过滤；

(3) $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2H_2O$ 。

【分析】(1) 根据氧气能够供给呼吸进行分析；

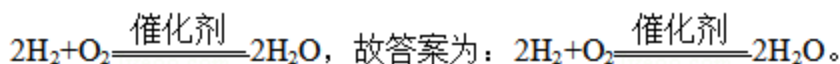
(2) 根据固液分离的操作进行分析；

(3) 根据化学方程式的书写方法进行分析。

【解答】解：(1) 电解水产生的氧气能够供给呼吸，故答案为：氧气；

(2) “分子筛”的作用是分离氧气和二氧化碳，和化学实验中的过滤相似，故答案为：过滤；

(3) 氢气和氧气在催化剂的作用下生成水，化学方程式为



24. (6分) 兴趣小组对金属的腐蚀进行探究。

(1) 如图 1 所示, 试管甲中的铁钉生锈, 乙中的铁钉不生锈, 说明铁生锈需要与 水 接触。

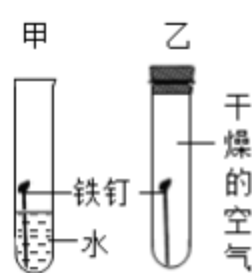


图 1

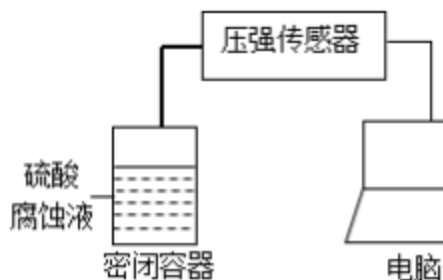


图 2

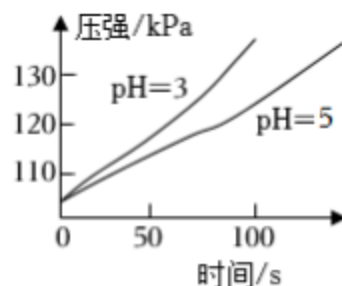


图 3

(2) 铁钉在酸性溶液中可以发生腐蚀。将打磨后的铁钉分别放入盛有 pH 为 5 的腐蚀液和 pH 为 3 的腐蚀液的密闭容器中, 用压强传感器(图 2)测得两容器内气体压强和反应时间的变化曲线如图 3。

- ①该实验的实验目的是 比较铁在不同酸性条件下的腐蚀速率。
 - ②实验时发生的化学反应的化学方程式为 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 。
 - ③对比两条曲线, 可得到的结论是 酸性越强, 铁被腐蚀得越快。
- (3) 写出一条防止金属的腐蚀的建议 涂油或喷漆(合理即可)。

【答案】(1) 水;

(2) ①比较铁在不同酸性条件下的腐蚀速率; ② $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$;

③酸性越强, 铁被腐蚀得越快;

(3) 涂油或喷漆(合理即可)。

【分析】(1) 根据图示实验信息, 结合铁生锈的条件进行分析;

(2) ①根据题文信息进行回答;

②铁和硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气, 据此写出反应的化学方程式;

③根据图像信息进行分析。

(3) 根据金属生锈的条件及防腐的措施进行分析。

【解答】解: (1) 甲中铁钉与水、空气均接触, 乙中铁钉只和干燥的空气接触, 试管甲中的铁钉生锈, 乙里的铁钉不生锈, 说明铁生锈需要与水接触;

(2) ①实验分别采用 pH 为 3 的腐蚀液和 pH 为 5 的腐蚀液, 说明该实验的

实验目的是探究腐蚀液的 pH 对铁钉腐蚀快慢的影响；

②实验时铁和硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气，反应的化学方程式： $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；

③由图像可知腐蚀液的 pH 越小，容器内压强增加的越快，铁与硫酸反应生成氢气的速率越快，即铁钉腐蚀的越快；

（3）铁腐蚀需要与氧气、水接触，因此防止金属生锈就要使金属隔绝空气、水等，因此在金属表面上喷油漆、涂油等均可达到防止铁生锈的目的；

故答案为：

（1）水；

（2）①比较铁在不同酸性条件下的腐蚀速率；② $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；

③酸性越强，铁被腐蚀得越快；

（3）涂油或喷漆（合理即可）。

25.（7分）碳酸锂（ Li_2CO_3 ）是制备锂电池的重要原料。工业上以锂辉石精矿（主要成分为 Li_2O ）为原料制取碳酸锂的工艺流程如图：



已知： Li_2CO_3 溶解度随温度升高而减小。

（1）锂辉矿的主要成分为 Li_2O ， Li_2O 中 Li 的化合价为 +1。

（2）“酸浸”步骤中发生反应的化学方程式为 $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。

（3）“反应”步骤中需不断搅拌，搅拌的目的是 使液体充分接触，反应快而充分。

（4）“洗涤”时使用热水的目的是 除去碳酸钠、硫酸钠等可溶性杂质，减小碳酸锂溶于水的损耗。

（5）上述产品 Li_2CO_3 中锂元素质量分数理论上不大于 18.9%。

【答案】（1）+1。

（2） $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。

（3）使液体充分接触，反应快而充分。

（4）除去碳酸钠、硫酸钠等可溶性杂质，减小碳酸锂溶于水的损耗。

(5) 18.9%。

【分析】(1) 化合物中元素化合价代数和为零。

(2) 氧化锂和稀硫酸反应生成硫酸锂和水。

(3) “反应”步骤中需不断搅拌, 搅拌的目的是使液体充分接触, 反应快而充分。

(4) Li_2CO_3 溶解度随温度升高而减小, 碳酸钠和硫酸钠溶解度随着温度升高而增大。

(5) 碳酸锂中锂元素质量分数 = $\frac{\text{锂原子相对原子质量} \times \text{原子个数}}{\text{碳酸锂相对分子质量}} \times 100\%$ 。

【解答】解: (1) Li_2O 中氧元素化合价是 -2, 根据化合物中元素化合价代数和为零可知, Li 的化合价为 +1。

(2) “酸浸”步骤中, 氧化锂和稀硫酸反应生成硫酸锂和水, 发生反应的化学方程式为 $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。

(3) “反应”步骤中需不断搅拌, 搅拌的目的是使液体充分接触, 反应快而充分。

(4) Li_2CO_3 溶解度随温度升高而减小, 碳酸钠和硫酸钠溶解度随着温度升高而增大, “洗涤”时使用热水的目的是除去碳酸钠、硫酸钠等可溶性杂质, 减小碳酸锂溶于水的损耗。

(5) Li_2CO_3 中锂元素质量分数是 $\frac{14}{74} \times 100\% \approx 18.9\%$, 如果样品中不含有杂质, 产品 Li_2CO_3 中锂元素质量分数等于 18.9%, 如果样品中含有杂质, 产品 Li_2CO_3 中锂元素质量分数小于 18.9%, 上述产品 Li_2CO_3 中锂元素质量分数理论上不大于 18.9%。

故答案为: (1) +1。

(2) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 使液体充分接触, 反应快而充分。

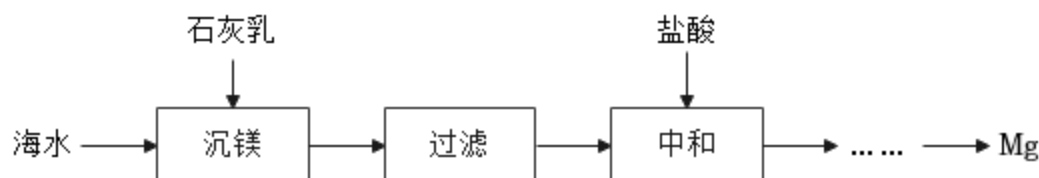
(4) 除去碳酸钠、硫酸钠等可溶性杂质, 减小碳酸锂溶于水的损耗。

(5) 18.9%。

26. (8分) 阅读下列材料, 回答相关问题。

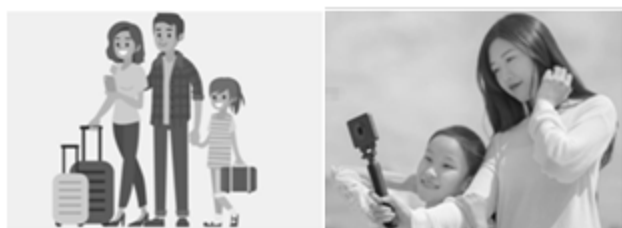
镁在自然界中分布广泛, 主要存在于光卤石 ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)、菱镁矿 (MgCO_3)、白云石 $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$ 等矿石中。海水中含大量氯化镁。从

海水中提取镁的流程如图：



镁化学性质活泼，点燃时不光能和氧气反应，也能与 CO_2 反应和热水反应。因此，当镁金属着火时，不能使用 CO_2 或水扑救，而应使用沙土灭火。镁具有金属的通性。

镁主要用作镁合金，镁合金在增强交通工具的架构强度、减轻质量、节约能源、抗冲击与振动等方面具有优势，大量应用于自行车组件的制造。镁合金广泛运用于军工、造船、医疗、电子通信、汽车等领域。镁合金创造着人们的“镁”好生活。



回答下列问题：

(1) 从菱镁矿中提取镁需要先将其反应溶解。下列能与菱镁矿主要成分反应的是 b （填代号）。

a. 水

b. 盐酸

c. 食盐水

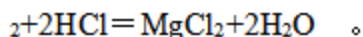
(2) 镁在 CO_2 中燃烧生成一种氧化物和一种单质。该反应的基本类型为 置换反应 。

(3) 当镁等活泼金属着火时，可以用沙土灭火，其体现的灭火原理是 隔绝氧气 。

(4) 选择使用镁合金制造手机外壳和旅行箱骨架的原因是 硬度大、密度小等 。

(5) 从海水中提炼镁是制镁的主要方法。

①从海水中提炼镁时，“中和”步骤发生的化学反应方程式为 $\text{Mg}(\text{OH})$



②将“中和”后溶液浓缩，可得到 $\text{MgCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 晶体。该晶体中在一定条件下可发生完全脱水，脱水前和脱水后的质量比为 203：95，则 $x = \underline{6}$ 。

【答案】（1）b；

（2）置换反应；

（3）隔绝氧气；

（4）硬度大、密度小等；

（5）① $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

②6。

【分析】（1）根据菱镁矿主要成分是碳酸镁分析；

（2）根据反应的特点以及反应基本类型分析；

（3）根据灭火的原理分析；

（4）根据合金的特点分析；

（5）①根据氢氧化镁与盐酸反应属于中和反应分析；

②根据脱水前和脱水后的质量比为 203：95 进行分析。

【解答】解：（1）根据题意菱镁矿主要成分是碳酸镁，碳酸镁能与盐酸反应生成氯化镁、水和二氧化碳，故选：b；

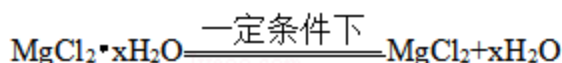
（2）镁在二氧化碳中燃烧生成一种氧化物和一种单质，反应前是单质和化合物，则该反应定量换反应；

（3）沙土灭火原理是隔绝氧气；

（4）使用镁合金制造手机外壳和旅行箱骨架的原因是硬度大、密度小等

（5）①氢氧化镁与盐酸反应生成氯化镁和水，化学方程式 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

②由题意可得



$$\begin{array}{rcl} 95 + 18x & & 95 \\ 203 & & 95 \end{array}$$

$$\frac{95 + 18x}{95} = \frac{203}{95}$$

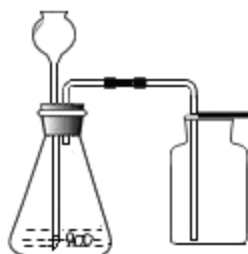
$$\frac{95 + 18x}{95} = \frac{203}{95}$$

$$x = 6。$$

故答案为：

- (1) b；
- (2) 置换反应；
- (3) 隔绝氧气；
- (4) 硬度大、密度小等；
- (5) ① $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；
- ② 6。

27. (9分) “爆炸盐”是一种洗涤助剂，可有效清除衣服上难以清洗的汗渍、果汁渍等。“爆炸盐”的主要成分为过碳酸钠 ($2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$)。实验小组使用如图所示的装置对过碳酸钠的性质进行探究。



(一) 性质探究

(1) 探究过碳酸钠溶液中是否含有过氧化氢。按照下列步骤进行实验。

步骤 1：按照如图所示组装好仪器，检查气密性；

步骤 2：在锥形瓶中加入二氧化锰，连接好仪器；

步骤 3：从长颈漏斗加入过碳酸钠溶液，至溶液液面高度超过长颈漏斗下口，溶液中产生大量气泡。

步骤 4：收集产生的气体，并检验气体。

① 检查气密性的方法是 用弹簧夹夹住橡皮管，从长颈漏斗中加水至形成一段水柱，静置一会儿，液面不下降则气密性良好。

② 检验气体的方法是 把带火星的木条伸入集气瓶中，若带火星木条复燃，证明是氧气。

(2) 实验小组拟用上述装置探究过碳酸钠溶液中是否含有碳酸钠。方案如下：

步骤 1：在上述装置中加入过碳酸钠溶液，直至溶液液面高度超过长颈漏斗下口；

步骤 2：向集气瓶中加入 X 溶液；

步骤 3：再向漏斗中加入 Y 溶液；

步骤 4：观察集气瓶中产生白色浑浊。

①X 试剂可以是 氢氧化钙溶液。

②依据实验现象，可以得出的结论是 过碳酸钠溶液中含有碳酸钠。

（二）组成探究

实验小组按照下列试验步骤顺序测定“爆炸盐”中过碳酸钠的含量：

步骤 1：取 40g 爆炸盐样品于烧杯中，加入适量水，充分搅拌，样品完全溶解；

步骤 2：向溶液中加入足量 CaCl_2 溶液，充分搅拌至反应完全；

步骤 3：将反应液过滤、用蒸馏水洗涤固体 2-3 次；

步骤 4：将过滤所得固体充分干燥，至质量不再减轻，最终得到 20g 固体。

请依据上述实验数据，计算爆炸盐中过碳酸钠的质量分数，写出计算过程。

【答案】（一）性质探究

（1）①用弹簧夹夹住橡皮管，从长颈漏斗中加水至形成一段水柱，静置一会儿，液面不下降则气密性良好；

②把带火星的木条伸入集气瓶中，若带火星木条复燃，证明是氧气；

（2）①氢氧化钙溶液；

②过碳酸钠溶液中含有碳酸钠；

（二）组成探究

78.5%。

【分析】（一）性质探究

（1）①根据检查装置气密性的方法进行分析解答；

②根据检验氧气的方法进行分析解答；

（2）①根据检验碳酸盐的方法来分析解答；

②根据实验现象，得出正确结论；

（二）组成探究

碳酸钠与氯化钙反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠，根据碳酸钙沉淀的质量计算出碳酸钠的质量，再根据碳酸钠的质量计算出过碳酸钠的质量，再用过碳酸钠的质量除以 40g 爆炸盐样品的质量即可。

【解答】解：（一）性质探究

（1）①检查气密性的方法是用弹簧夹夹住橡皮管，从长颈漏斗中加水至形成

一段水柱，静置一会儿，液面不下降则气密性良好。

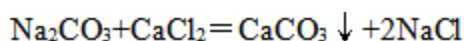
②检验气体的方法是把带火星的木条伸入集气瓶中，若带火星木条复燃，证明是氧气；

(2) ①要证明过碳酸钠溶液中含有碳酸钠，可以向其中加入稀盐酸，把产生的气体通入澄清石灰水中，若澄清石灰水变浑浊，证明过碳酸钠溶液中含有碳酸钠，故 X 试剂可以是氢氧化钙溶液；

②观察集气瓶中产生白色浑浊，依据实验现象，可以得出的结论是过碳酸钠溶液中含有碳酸钠；

(二) 组成探究

设碳酸钠的质量 x，

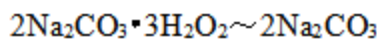


$$\begin{array}{ccc} 106 & & 100 \\ x & & 20\text{g} \end{array}$$

$$\frac{106}{100} = \frac{x}{20\text{g}}$$

$$x = 21.2\text{g}$$

设爆炸盐中过碳酸钠的质量 y，



$$\begin{array}{ccc} 314 & & 212 \\ y & & 21.2\text{g} \end{array}$$

$$\frac{314}{212} = \frac{y}{21.2\text{g}}$$

$$y = 31.4\text{g}$$

$$\text{爆炸盐中过碳酸钠的质量分数} = \frac{31.4\text{g}}{40\text{g}} \times 100\% = 78.5\%$$

答：爆炸盐中过碳酸钠的质量分数为 78.5%。

故答案为：(一) 性质探究

(1) ①用弹簧夹夹住橡皮管，从长颈漏斗中加水至形成一段水柱，静置一会儿，液面不下降则气密性良好；

②把带火星的木条伸入集气瓶中，若带火星木条复燃，证明是氧气；

(2) ①氢氧化钙溶液；

②过碳酸钠溶液中含有碳酸钠；

（二）组成探究

78.5%。

28.（10分）随着温室效应的加剧，国际社会一致认为需要加强合作，改变人们的生产和生活方式，尽快实现“碳中和”。我国承诺在 2060 年前实现碳中和，体现了我国的责任与担当。

（1）“碳”排放

①“碳中和”中的“碳”指的是 二氧化碳。

②降低化石燃料的使用是实现“碳中和”的重要措施。化石燃料主要包括天然气、石油和 煤。

（2）“碳”吸收

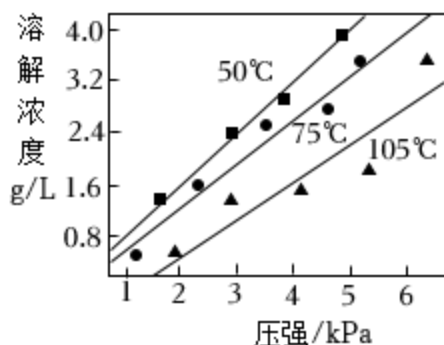
大自然对大气中碳具有调节作用。

①绿色植物通过 光合作用 吸收大气中的 CO_2 。

②海水略呈碱性。海水吸收二氧化碳后碱性减弱，原因是 二氧化碳与水反应生成碳酸。

（3）“碳”捕捉

①溶解吸收：使用某有机溶剂溶解吸收二氧化碳，二氧化碳的溶解度随温度和压强的变化关系如图所示。压强和温度对溶解度的影响是 压强越大、温度越低，溶解度越大。



不同温度下的溶解浓度与压力的关系曲线

图 1

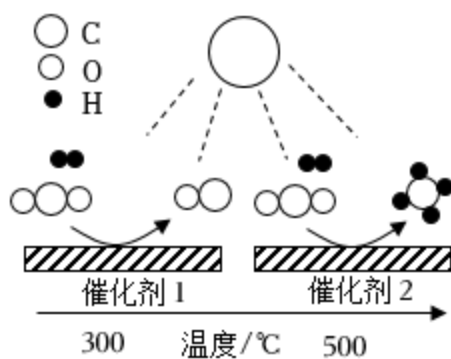


图 2

②化学吸收：利用氢氧化钾溶液进行“碳”捕捉的过程如图 3 所示。“热解”时发生的化学反应方程式为 $2\text{KHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

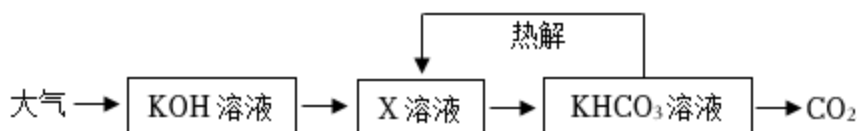


图 3

(4) “碳”利用

光催化下氢气还原二氧化碳是绿色化利用二氧化碳的重要方法，原理如图所示。

①催化剂 1 催化下发生的化学反应方程式为 $\underline{\underline{\text{H}_2 + \text{CO}_2 \xrightarrow[\text{光}]{\text{催化剂}} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}}}$ 。

②催化剂 1 比催化剂 2 更好的原因是 反应温度低，节能。

③上述催化反应过程的优点是 利用太阳能，消除二氧化碳。

【答案】(1) ①二氧化碳。

②煤或煤炭。

(2) ①光合作用。

②二氧化碳与水反应生成碳酸。

(3) ①压强越大、温度越低，溶解度越大。

② $2\text{KHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(4) ① $\text{H}_2 + \text{CO}_2 \xrightarrow[\text{光}]{\text{催化剂}} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ 。

②反应温度低，节能。

③利用太阳能，消除二氧化碳。

【分析】(1) “碳中和”中的“碳”指的是二氧化碳。

化石燃料主要包括天然气、石油和煤。

(2) 光合作用过程中，水和二氧化碳反应生成有机物和氧气。

二氧化碳与水反应生成碳酸。

(3) 压强越大、温度越低，气体溶解度越大。

碳酸氢钾受热分解生成碳酸钾、水和二氧化碳。

(4) 在催化剂 1 催化下，氢气和二氧化碳反应生成一氧化碳和水。

【解答】解：(1) ① “碳中和”中的“碳”指的是二氧化碳。

②降低化石燃料的使用是实现“碳中和”的重要措施。化石燃料主要包括天

然气、石油和煤。

(2) 大自然对大气中碳具有调节作用。

①绿色植物通过光合作用吸收大气中的 CO_2 。

②海水略呈碱性。海水吸收二氧化碳后碱性减弱，原因是二氧化碳与水反应生成碳酸。

(3) ①使用某有机溶剂溶解吸收二氧化碳，二氧化碳的溶解度随温度和压强的变化关系如图所示。压强和温度对溶解度的影响是压强越大、温度越低，溶解度越大。

②碳酸氢钾受热分解生成碳酸钾、水和二氧化碳，发生的化学反应方程式为 $2\text{KHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(4) ①在催化剂 1 催化下，氢气和二氧化碳反应生成一氧化碳和水，发生的化学反应方程式为 $\text{H}_2 + \text{CO}_2 \xrightarrow[\text{光}]{\text{催化剂}} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ 。

②催化剂 1 比催化剂 2 更好的原因是反应温度低，节能。

③上述催化反应过程的优点是利用太阳能，消除二氧化碳。

故答案为：(1) ①二氧化碳。

②煤。

(2) ①光合作用。

②二氧化碳与水反应生成碳酸。

(3) ①压强越大、温度越低，溶解度越大。

② $2\text{KHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(4) ① $\text{H}_2 + \text{CO}_2 \xrightarrow[\text{光}]{\text{催化剂}} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ 。

②反应温度低，节能。

③利用太阳能，消除二氧化碳。