

化 学

一、本部分共 25 题，每题 1 分，共 25 分，在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

化学与生活、生产息息相关。回答 1~9 题。

1. 空气的成分中，体积分数约占 78%的是 ()

- A. 氮气 B. 氧气 C. 二氧化碳 D. 稀有气体

2. 地壳中含量最多的元素是 ()

- A. Si B. Al C. O D. Fe

3. 下列饮品属于溶液的是 ()

- A. 雪碧 B. 豆浆 C. 冰水 D. 牛奶

4. 高铁车厢内禁止吸烟，应张贴的图标是 ()

- A.  B.  C.  D. 

5. 自然界中的氮循环涉及到下列物质，其中属于氧化物的是 ()

- A. N_2 B. NO_2 C. HNO_3 D. NH_3

6. 荧光粉原料氮化锶 (Sr_3N_2) 中氮元素的化合价为 -3，则锶元素的化合价为 ()

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

7. 某校兴趣小组在“探究土壤酸碱性对植物生长的影响”实践活动中，测得土壤样品呈酸性，其测试结果可能是 ()

- A. $pH=6$ B. $pH=7$ C. $pH=8$ D. $pH=9$

8. 下列关于物质用途的描述不正确的是 ()

- A. 氧气用于食品防腐
B. 熟石灰用于改良酸性土壤
C. 稀有气体用于制作电光源
D. 小苏打用作焙制糕点的发酵粉

9. 种茶时常需要施用磷肥，下列属于磷肥的是 ()

- A. NH_4HCO_3 B. K_2SO_4
C. $Ca(H_2PO_4)_2$ D. K_2SO_3

铝及其化合物广泛应用于不同领域。回答 10~12 题。

10. 铝在元素周期表中的信息如图，下列有关铝元素的说法不正确的是 ()



- A. 原子序数为 13
- B. 属于非金属元素
- C. 核外电子数为 13
- D. 相对原子质量为 26.98

11. 数控技术所使用的 0.01m 铝箔是由铝块加工而成, 这说明铝具有 ()

- A. 密度小
- B. 导电性
- C. 导热性
- D. 延展性

12. 氢氧化铝治疗胃酸过多症的原理是: $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, 该反应属于 ()

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

符号是化学学科中一种重要的表征。回答 13~17 题。

13. 下列元素名称与符号不一致的是 ()

- A. 银 (Ag)
- B. 钙 (Ca)
- C. 镁 (Zn)
- D. 锰 (Mn)

14. 下列物质中, 俗称纯碱的是 ()

- A. Na_2CO_3
- B. NaCl
- C. NaOH
- D. NaHCO_3

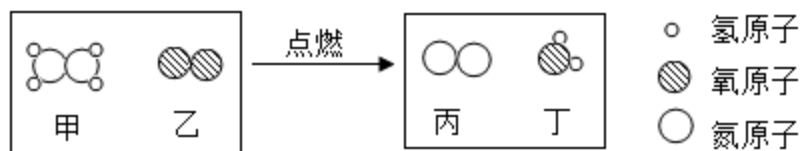
15. 下列符号中, 表示两个氧分子的是 ()

- A. O_2
- B. 2O
- C. O^{2-}
- D. 2O_2

16. 下列化学方程式书写不正确的是 ()

- A. $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$
- B. $\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
- D. $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

17. 肼 (N_2H_4) 是火箭推进器的常用燃料之一。如图为肼燃烧反应前后分子种类变化的微观示意图。



下列说法正确的是 ()

- A. 甲中氮、氢元素质量比为 1: 2
- B. 乙的相对分子质量为 16
- C. 生成的丙与丁的分子个数比为 1: 1
- D. 该反应涉及两种单质和两种化合物

化学实验是进行科学探究的重要方式。回答 18~21 题。

18. 下列实验操作正确的是 ()



A



B



C



D

A. 给液体加热

B. 倾倒液体

C. 检查气密性

D. 稀释浓硫酸

19. 下列不属于铁丝在氧气中燃烧现象的是 ()

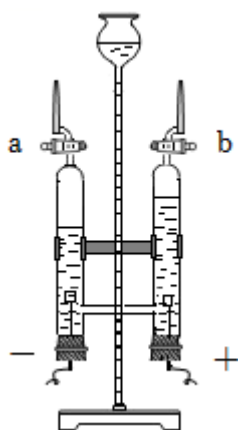
A. 放出热量

B. 产生大量白烟

C. 火星四射

D. 生成黑色固体

20. 用如图电解水实验研究水的组成。下列说法不正确的是 ()



A. a、b 两管产生气体的体积比为 2:1

B. 用燃着木条检验 a 管气体，观察到气体燃烧

C. b 管气体能使燃着的木条燃烧更旺，说明水中含有氧气

D. 该实验证明水由氢元素和氧元素组成

21. 下列实验组合中，能得出铝、铜、银的金属活动性顺序的是 ()



①



②



③



④

A. ①④

B. ②④

C. ③④

D. ①③

按下表数据配制氯化铵溶液。回答 22~24 题。

已知：20℃时，氯化铵的溶解度为 37.2g；60℃时，氯化铵的溶解度为 55.2g。

溶液序号	①	②	③	④
温度/℃	20	20	60	60

氯化铵的质量/g	25	50	25	50
水的质量/g	100	100	100	100

22. 所得溶液中, 属于饱和溶液的是 ()

- A. ① B. ② C. ③ D. ④

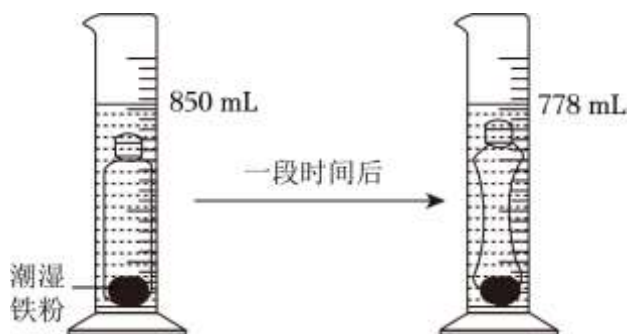
23. 所得溶液中, 溶质与溶剂的质量比为 1: 2 的是 ()

- A. ① B. ② C. ③ D. ④

24. 所得溶液中, 溶质质量分数相等的是 ()

- A. ①③ B. ①④ C. ②③ D. ②④

25. (1 分) 用如图装置测定空气中氧气的含量。量筒中先装入一定量的水, 再将装有足量潮湿铁粉的矿泉水瓶(有效容积为 345mL) 旋紧瓶盖放入其中, 观察瓶子不再变瘪, 记录反应前后数据如图所示。下列



说法不正确的是 ()

- A. 矿泉水瓶需气密性好
B. 实验原理为铁生锈消耗氧气, 使瓶内压强减小
C. 实验测得氧气体积分数约为 20.9%
D. 铁粉用量越多, 测得的氧气体积分数越大

二、本部分共 12 题, 共 45 分。【生活现象解释】

26. (2 分) 央视栏目《遇鉴文明》展现了人类文明魅力, 其中有许多中外文明主题互鉴。

(1) 国画与油画——国画气韵生动, 油画抽象浪漫。博物馆保存珍贵名画时用氮气作保护气, 因为氮气的化学性质 _____。

(2) 茶与咖啡——中国茶清香四溢, 西方咖啡醇香浓厚。从微观角度解释闻到香味的原因是 _____。

27. (5 分) 以研促学, 知行合一。

(1) 劳动体验研学

①生火煮饭。点燃天然气, 其主要成分 CH_4 完全燃烧的化学方程式为 _____。

②煮熟灭火。关闭天然气灶的阀门使火焰熄灭, 该灭火原理是 _____。

(2) 传统文化研学

《神农本草经》记载: “柳之根、皮、枝、叶等有清热解毒之效”。其有效成分为水杨酸 ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$)。水杨酸中碳元素质量分数的计算式为 _____。

(3) 科普文化研学

参观自来水厂时, 用活性炭除去颜色和异味, 这是利用活性炭的 _____ 作用。

(4) 绿色生态研学

研学结束后，下列废弃物应投入如图所示垃圾桶的是_____（填字母序号）。

- A. 矿泉水瓶
- B. 水果皮
- C. 纸质包装袋



三、【科普阅读理解】

28.（6分）阅读下面科普短文。

甲醇（CH₃OH）作为低碳燃料，在常温、常压下为无色液体，具有燃烧高效、排放清洁、可再生等特点，运输及使用相对安全、便捷，是全球公认的新型能源。

2023 年杭州亚运会首次使用甲醇做火炬燃料，实现了“零碳排放”。甲醇是利用电解水生成的氢气与工业废气捕捉的二氧化碳在一定条件下合成，其原理如图 1 所示。因为甲醇燃烧时生成的二氧化碳与合成甲醇时消耗的二氧化碳达到平衡，所以又被称为“零碳甲醇”。为探究影响甲醇产率的因素，研究人员在一定条件下，测定有、无分子筛膜时甲醇的产率随温度变化的关系如图 2 所示。



甲醇作为一种能够破解能源安全和“双碳”难题的“超级燃料”，极具开发潜力，是中国能源多样化的“新灯塔”。

依据文章回答下列问题。

（1）写出甲醇的一条物理性质：_____。

（2）补全甲醇燃烧的化学方程式： $2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + \underline{\hspace{2cm}}$ 。

（3）对比图 2 中两条曲线，得出的结论：在一定条件下，200℃～250℃ 范围内，_____。

（4）判断下列说法是否正确（填“对”或“错”）。

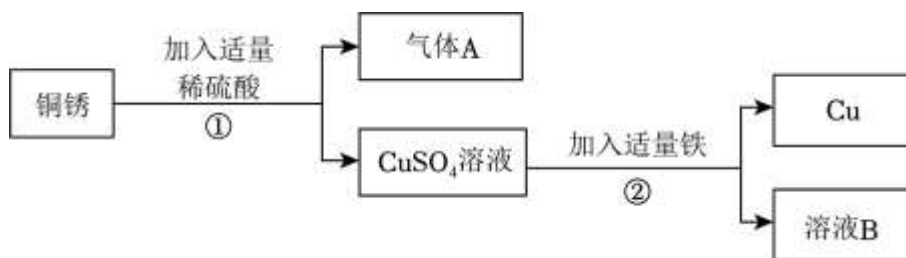
- ①生产“零碳甲醇”使用的原料不含碳元素。
- ②“零碳甲醇”中的“碳”指的是二氧化碳。

（5）参加反应的 H₂ 质量 _____（填“>”或“=”或“<”）生成的甲醇中氢元素质量。

四、【生产实际分析】

29.（3 分）三星堆遗址出土了大量青铜器，青铜器表面有一层绿色铜锈，其主要成分为碱式碳酸铜[Cu₂

(OH)₂CO₃]。利用铜锈制取铜的主要流程如图：

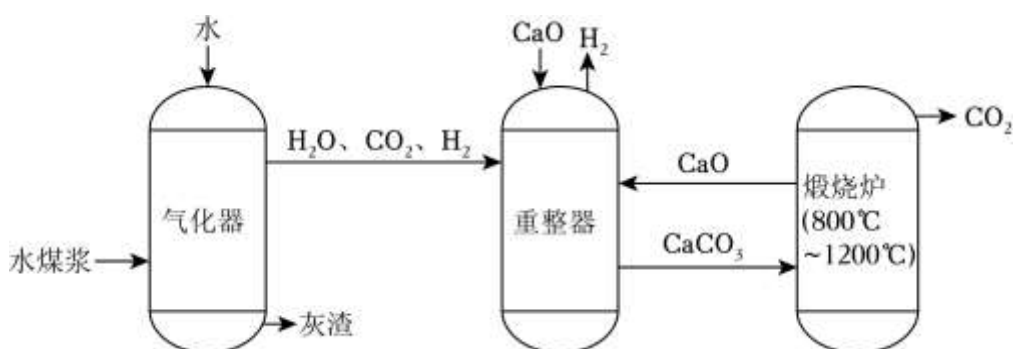


(1) 碱式碳酸铜由 _____ 种元素组成。

(2) 推测步骤①中产生的气体 A 为 CO₂，从元素守恒的角度说明理由 _____。

(3) 步骤②，溶液 B 中溶质的化学式为 _____。

30. (3 分) 氢能是全球最具发展潜力的清洁能源之一，某种煤制氢技术的主要流程如图，已知：水煤浆由煤（主要含碳）与水混合而成，经过气化器后转化为 CO₂ 和 H₂。



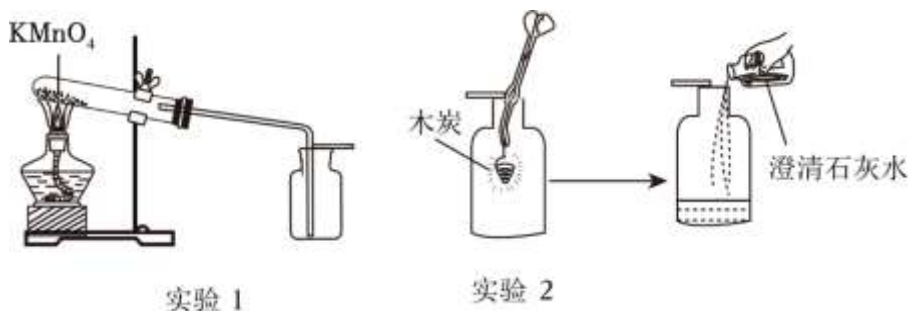
(1) 煤在进入气化器之前，需先将其粉碎与水混合制成水煤浆，其目的是 _____。

(2) 重整器中加入 CaO 的作用是 _____。

(3) 煅烧炉中发生反应的化学方程式为 _____。

五、【基本实验及其原理分析】

31. (3 分) 根据如图所示实验回答问题。



(1) 实验 1，KMnO₄ 分解的化学方程式为 _____，选用该方法收集氧气的原因是 _____。

(2) 实验 2，能说明木炭在氧气中燃烧的产物为二氧化碳的现象是 _____。

32. (7 分) 从 A 或 B 中任选一个作答，若均作答，按 A 计分。

实验	A. 去除粗盐中难溶性杂质	B. 配制 100g6% 的 NaCl 溶液
操作	溶解、_____、蒸发	计算、_____、量取、溶解、装瓶贴标签

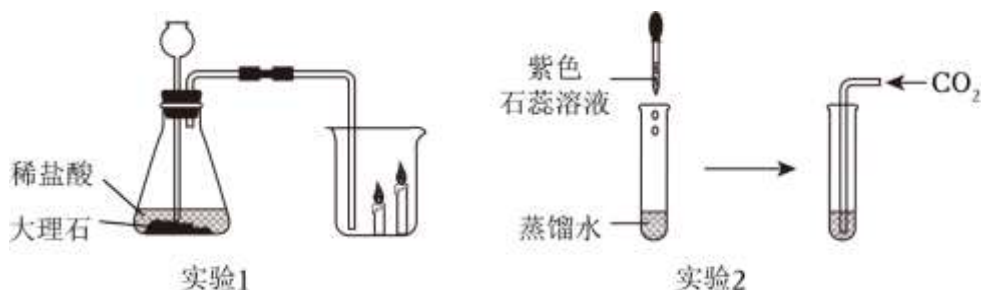
仪器	蒸发操作用到的仪器有铁架台、玻璃棒、_____（填序号）	量取操作用到的仪器有（填序号）
可供选择的主要仪器： ①烧杯 ②玻璃棒 ③酒精灯 ④漏斗 ⑤胶头滴管 ⑥细口瓶 ⑦蒸发皿 ⑧量筒		

(1) 补全实验操作。

(2) 补全实验操作中用到的仪器。

(3) 溶解过程中，用玻璃棒不断搅拌的目的是_____。

33. (3分) 根据如图所示实验回答问题。



(1) 实验1，锥形瓶中发生反应的化学方程式为_____；烧杯中的蜡烛由下到上依次熄灭，由此得出二氧化碳具有的性质是_____。

(2) 实验2，不能证明二氧化碳与水发生了化学反应，理由是_____。

34. (3分) 利用如图装置验证可燃物燃烧的条件。

已知：白磷着火点 40°C ，红磷着火点 240°C 。

实验步骤如下：

①通入氮气，排出管内空气。

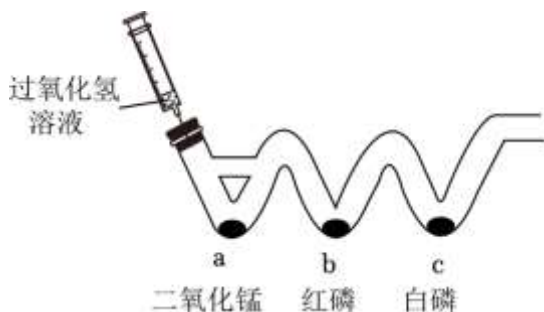
②将装置下方浸泡在 80°C 的热水中，红磷、白磷均不燃烧。

③将过氧化氢溶液缓慢推入装置内，红磷不燃烧，白磷燃烧。

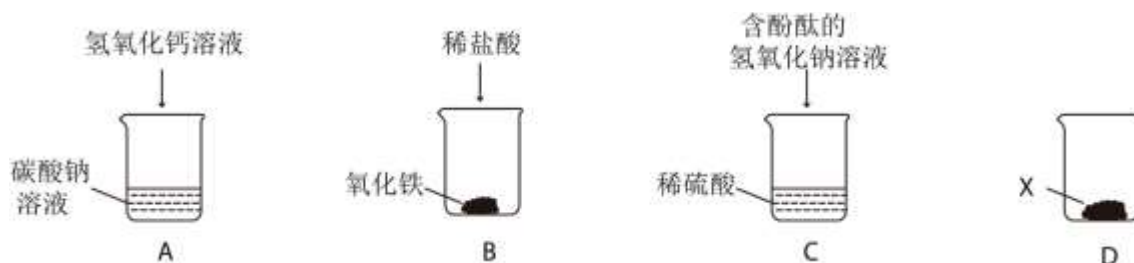
(1) a处发生反应的化学方程式为_____。

(2) 步骤③的现象说明可燃物燃烧的条件之一是_____。

(3) 验证可燃物燃烧需要的另一个条件，依据的现象是_____。



35. (4分) 用如图实验研究酸、碱、盐的性质。



- (1) A 中，观察到的现象是_____。
- (2) B 中，反应的化学方程式为_____。
- (3) C 中，观察到滴入的红色溶液颜色消失，产生上述现象的原因是_____。
- (4) 欲检验 D 中固体 X 为碳酸盐，所需试剂是_____。

六、【科学探究】

36. (4 分) 某同学发现一种蜡烛吹灭大约 5 秒后会重新复燃。于是对这种“吹不灭的蜡烛”产生兴趣并进行如下探究。

初步探究：蜡烛复燃的原因

【查阅资料】

- ① “吹不灭的蜡烛”烛芯里包裹了一层由铜、铁、镁中的一种金属制成的合金，其着火点为 150°C 。合金中的其他成分化学性质稳定。
- ② 蜡烛燃烧时温度约为 $550^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ 。

【进行实验】为确定该合金中金属的成分，同学们展开了以下探究。

序号	实验步骤	实验现象
实验 1	取出烛芯内的合金，用砂纸打磨	呈银白色
实验 2	取少量打磨后的合金于试管中，滴加适量 _____，观察现象	固体逐渐溶解，有气泡生成，溶液为无色

【解释与结论】

- (1) 实验 1，可确定合金中的金属不是_____。
- (2) 实验 2，加入的试剂是_____，得出“合金中的金属是镁”的理由是_____。
- (3) 蜡烛吹灭后，又复燃的原因是_____。

继续探究：蜡烛复燃所需时间的影响因素

【进行实验】用棉线（均为 12 根拧成一股）分别裹上不同质量的金属颗粒和金属粉末，制成直径为 0.5cm 的蜡烛，分别记录蜡烛复燃所需时间。

组别	第 1 组（金属颗粒）			第 2 组（金属粉末）		
实验序号	①	②	③	④	⑤	⑥
金属用量 g	0.05	0.10	0.15	0.05	0.10	0.15

复燃 所需 时间 s	未复燃	5	4	9	4.7	持续燃烧
------------------	-----	---	---	---	-----	------

【解释与结论】

(4) 第 1 组实验的目的是_____。

(5) 对比第 1 组和第 2 组实验，得出的结论是_____。

【反思与评价】

(6) 若继续探究蜡烛直径对蜡烛复燃所需时间的影响，其实验方案是_____。

【实际应用定量计算】



七、计算题

37. (2 分) 金刚砂常用于制作航天器涂层，生产原理为： $\text{SiO}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{>1900^\circ\text{C}} \text{SiC} + 2\text{CO} \uparrow$ 。计算：制得 80g 金刚砂 (SiC) 时生成 CO 的质量。

参考答案

一、本部分共 25 题，每题 1 分，共 25 分，在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

化学与生活、生产息息相关。回答 1~9 题。

1. 【分析】根据空气的组成和体积分数回答本题。

【解答】解：空气的组成成分按照体积比计算：氮气占 78%，氧气占 21%，稀有气体（惰性气体）占 0.94%，二氧化碳占 0.03%，水蒸气、其他气体及杂质占 0.03%。

故选：A。

2. 【分析】根据地壳中各元素含量的排序，进行分析判断。

【解答】解：地壳含量较多的元素（前四种）按含量从高到低的排序为：氧、硅、铝、铁，其中含量最多的元素是氧元素，其元素符号为 O。

故选：C。

3. 【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.雪碧是均一、稳定的混合物，属于溶液，故 A 正确；

B.豆浆不均一、不稳定，属于悬浊液，故 B 错误；

C.冰水是由一种物质组成，属于纯净物，不属于溶液，故 C 错误；

D.牛奶属于乳浊液，不均一、不稳定，不属于溶液，故 D 错误；

故选：A。

4. 【分析】根据图标所表示的含义进行分析解答本题。

【解答】解：A.该图标是禁止烟火的标志，故 A 错误；

B.该图标是禁止吸烟标志，故 B 正确；

C.该图标是可回收标志，故 C 错误；

D.该图标是易燃物标志，故 D 错误。

故选：B。

5. 【分析】由两种元素组成，且其中一种元素为氧元素的化合物为氧化物，据此分析。

【解答】解：由两种元素组成，且其中一种元素为氧元素的化合物为氧化物，因此 NO_2 为氧化物， HNO_3 不属于氧化物， N_2 属于单质， NH_3 属于氢化物；

故选：B。

6. 【分析】根据化合物中各元素的化合价代数和为 0 规律进行分析。

【解答】解：化合物中各元素的化合价代数和为 0，氮化锶（ Sr_3N_2 ）中氮元素的化合价为 -3，则锶元素的化合价为+2 价；

故选：C。

7. 【分析】当溶液的 pH 等于 7 时，呈中性；当溶液的 pH 小于 7 时，呈酸性；当溶液的 pH 大于 7 时，呈碱性，据此进行分析判断。

【解答】解：当溶液的 pH 小于 7 时，呈酸性；某学校兴趣小组在“探究土壤酸碱性对植物生长的影响”

的实践活动中，测得土壤样品呈酸性，其测得结果可能是 6。

故选：A。

8. 【分析】根据物质的性质决定物质的用途，物质的用途反映物质的性质进行分析。

【解答】解：A.氧气化学性质活泼，很容易与食品发生反应，导致食品变质，因此不能氧气进行食品防腐，故错误；

B.熟石灰为碱，可与酸反应，因此可以用之改良酸性土壤，故正确；

C.稀有气体在通电时会发出不同颜色的光，可用于制作电光源，故正确；

D.小苏打受热分解产生二氧化碳气体，因此可用小苏打作焙制糕点的发酵粉，故正确；

故选：A。

9. 【分析】植物所需的营养元素为氮、磷、钾；含有氮元素的为氮肥，含有磷元素的为磷肥，含有钾元素的为钾肥，据以上分析解答。

【解答】解：A. NH_4HCO_3 含有氮元素，属于氮肥，故错误；

B. K_2SO_4 含有钾元素，属于钾肥，故错误；

C. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 含有磷元素，属于磷肥，故正确；

D. K_2SO_3 含有钾元素，属于钾肥，故错误；

故选：C。

铝及其化合物广泛应用于不同领域。回答 10~12 题。

10. 【分析】根据图中元素周期表可以获得的信息：左上角的数字表示原子序数；字母表示该元素的元素符号；中间的汉字表示元素名称；汉字下面的数字表示相对原子质量，进行分析判断即可。

【解答】解：A、根据元素周期表中的一格可知，左上角的数字为 13，该元素的原子序数为 13，故 A 正确；

B、铝字带有“钅”字旁，属于金属元素，故 B 错误；

C、根据元素周期表中的一格可知，左上角的数字为 13，表示原子序数为 13；根据原子中原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数，则该元素的原子核外电子数为 13，故 C 正确；

D、据元素周期表中的一格可知，元素名称的正下方的数字表示相对原子质量，铝元素相对原子质量为 26.98，故 D 正确；

故选：B。

11. 【分析】物质的性质决定物质的用途，根据金属的物理性质与用途，进行分析解答。

【解答】解：数控技术所使用的 0.01m 铝箔是由铝块加工而成，这体现了铝具有延展性。

故选：D。

12. 【分析】化学反应的类型有四个：化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应。化合反应是有两种或两种以上的物质生成一种物质的化学反应，特征是：多变一。分解反应是由一种物质生成两种或两种以上的物质的反应，特征是：一变多；置换反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的化学反应；复分解反应是两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物的反应。

【解答】解：氢氧化铝治疗胃酸过多症的原理： $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，该反应是两种化合物

相互交换成分生成两种新的化合物的反应，属于复分解反应。

故选：D。

符号是化学学科中一种重要的表征。回答 13~17 题。

13. 【分析】书写元素符号时，只有 1 个字母时要大写，有 2 个字母时，第 1 个要大写，第 2 个要小写。

【解答】解：A、银元素元素符号是 Ag，故选项正确。

B、钙元素元素符号是 Ca，故选项正确。

C、镁元素元素符号是 Mg，故选项不正确。

D、锰元素元素符号是 Mn，故选项正确。

故选：C。

14. 【分析】碳酸钠俗称纯碱，氯化钠俗称食盐，氢氧化钠俗称火碱、烧碱、苛性钠，碳酸氢钠俗称小苏打。

【解答】解：碳酸钠俗称纯碱。

故选：A。

15. 【分析】根据常见化学符号的表示方法进行分析。

【解答】解：A、O₂ 表示一个氧分子，故 A 错误。

B、2O 表示两个氧原子，故 B 错。

C、O²⁻ 表示氧离子，故 C 错误。

D、2O₂ 表示 2 个氧分子，故 D 正确。

故选：D。

16. 【分析】根据反应物、生成物、反应条件及其质量守恒定律可以书写反应的化学方程式。

【解答】解：A、磷燃烧俗称五氧化二磷，反应的化学方程式是 $4P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ ，故选项正确。

B、氢氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠和水，反应的化学方程式是 $2NaOH+CO_2=Na_2CO_3+H_2O$ ，故选项不正确。

C、锌和稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气，反应的化学方程式是 $Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$ ，故选项正确。

D、高温条件下氧化铁和一氧化碳反应生成铁和二氧化碳，反应的化学方程式是 $3CO+Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe+3CO_2$ ，故选项正确。

故选：B。

17. 【分析】肼（N₂H₄）燃烧生成水和氮气，反应的化学方程式是 $N_2H_4+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O+N_2$ 。

【解答】解：A、甲中氮、氢元素质量比为 28：4=7：1，故选项不正确。

B、乙的相对分子质量为 16×2=32，故选项不正确。

C、生成的丙与丁的分子个数比为 1：2，故选项不正确。

D、该反应涉及两种单质和两种化合物，氧气和氮气都是单质，肼和水都是化合物，故选项正确。

故选：D。

化学实验是进行科学探究的重要方式。回答 18~21 题。

18. 【分析】A、根据给试管中的液体加热的方法，进行分析判断。

B、根据向试管中倾倒液体药品的方法，进行分析判断。

C、根据检查装置气密性的方法，进行分析判断。

D、根据浓硫酸的稀释方法（酸入水，沿器壁，慢慢倒，不断搅），进行分析判断。

【解答】解：A、给试管中的液体加热时，用酒精灯的外焰加热试管里的液体，且液体体积不能超过试管容积的三分之一，图中液体超过了试管容积的三分之一，图中所示操作错误。

B、向试管中倾倒液体药品时，瓶塞要倒放，标签要对准手心，瓶口紧挨试管口；图中瓶口没有紧挨试管口、瓶塞没有倒放、标签没有向着手心，图中所示操作错误。

C、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，装置不漏气，图中所示操作正确。

D、稀释浓硫酸时，要把浓硫酸慢慢地沿器壁注入水中，同时用玻璃棒不断搅拌，以使热量及时的散失；一定不能把水注入浓硫酸中，以防止酸液飞溅，图中所示操作错误。

故选：C。

19. 【分析】根据铁丝在氧气中燃烧的现象，进行分析判断。

【解答】解：铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，放出大量的热，生成一种黑色固体，不会产生大量白烟。

故选：B。

20. 【分析】根据电解水时，与电源负极相连的玻璃管内的气体体积多，是氢气；与电源正极相连的玻璃管内产生的气体体积少，是氧气；且两者的体积之比大约是 2：1，可简记为：正氧负氢、氢二氧一，结合题意进行分析判断。

【解答】解：A、电解水时，与电源负极相连的玻璃管内的气体体积多，与电源正极相连的玻璃管内产生的气体体积少，且两者的体积之比大约是 2：1，图中 a、b 两管产生气体的体积比为 2：1，故选项说法正确。

B、由电解水实验结论“正氧负氢、氢二氧一”可知，a 管与电源的负极相连，产生的气体体积较多，是氢气，用燃着木条检验 a 管气体，观察到气体燃烧，故选项说法正确。

C、由电解水实验结论“正氧负氢、氢二氧一”可知，b 管与电源的正极相连，产生的气体体积较少，是氧气，b 管气体能使燃着的木条燃烧更旺，不能说明水中含有氧气，说明水中含有氧元素，故选项说法错误。

D、电解水生成氢气和氧气，氢气和氧气分别是由氢元素和氧元素组成的，说明水是由氢元素和氧元素组成的，故选项说法正确。

故选：C。

21. 【分析】根据在金属活动性顺序中，位于氢前面的金属能置换出酸中的氢，位于前面的金属能把排在它后面的金属从其盐溶液中置换出来，进行分析判断。

【解答】解：A、①铝丝和稀硫酸反应生成氢气，说明铝的位置排在氢的前面；④铜丝和硝酸银溶液反

应，能置换出银，说明铜的金属活动性比银强，但无法确定铝和铜的活动性强弱，故选项错误。

B、②铜和稀硫酸不反应，说明铜的位置排在氢的后面；④铜丝和硝酸银溶液反应，能置换出银，说明铜的金属活动性比银强，但无法确定铝和铜的活动性强弱，故选项错误。

C、③铝丝和硫酸铜反应能置换出铜，说明铝的金属活动性比铜强；④铜丝和硝酸银溶液反应，能置换出银，说明铜的金属活动性比银强，可得出三种金属活动性铝>铜>银，故选项正确。

D、①铝丝和稀硫酸反应生成氢气，说明铝的位置排在氢的前面；③铝丝和硫酸铜反应能置换出铜，说明铝的金属活动性比铜强；但无法确定银和铜的活动性强弱，故选项错误。

故选：C。

按下表数据配制氯化铵溶液。回答 22~24 题。

已知：20℃时，氯化铵的溶解度为 37.2g；60℃时，氯化铵的溶解度为 55.2g。

溶液序号	①	②	③	④
温度/℃	20	20	60	60
氯化铵的质量/g	25	50	25	50
水的质量/g	100	100	100	100

22. 【分析】根据 20℃时，氯化铵的溶解度为 37.2g；60℃时，氯化铵的溶解度为 55.2g，进行分析解答。

【解答】解：20℃时，氯化铵的溶解度为 37.2g，其含义是 20℃时，100g 水中最多能溶解 37.2g 氯化铵，溶液达到饱和状态，则①是 20℃时的不饱和溶液，②是饱和溶液。60℃时，氯化铵的溶解度为 55.2g，其含义是 60℃时，100g 水中最多能溶解 55.2g 氯化铵，溶液达到饱和状态，则③、④均为 60℃时的不饱和溶液。

故选：B。

23. 【分析】根据 20℃时 $MgCl_2$ 的溶解度数值和溶质与溶剂的质量比进行分析判断。

【解答】解：因为 20℃时， $MgCl_2$ 的溶解度为 55g，所以①②③都属于不饱和溶液，而只有③溶液中溶质与溶剂的质量比为 50g：100g=1：2。

故选：C。

24. 【分析】根据 20℃时，氯化铵的溶解度为 37.2g；60℃时，氯化铵的溶解度为 55.2g，确定①②③④中溶液的组成，进而判断溶质质量分数的大小，进行分析判断。

【解答】解：20℃时，氯化铵的溶解度为 37.2g，则 20℃时，100g 水中最多能溶解 37.2g 氯化铵，则①是 20℃时的不饱和溶液，②是 20℃时的饱和溶液；60℃时，氯化铵的溶解度为 55.2g，同理，③是 60℃时的不饱和溶液，④是 60℃时的饱和溶液。①③中溶质质量相等，溶剂质量相等，溶质质量分数相等。

故选：A。

25. 【分析】在装有空气的密闭容器中，测定空气中氧气含量，所选除氧剂要具备以下特征：本身在空气中能与氧气反应（只能与空气中的氧气反应）；本身的状态为非气体；生成物为非气态。该实验一般要注意以下几点：①装置的气密性好；②所用药品必须是足量；③读数时一定要冷却到原温度，据此进行分析解答。

【解答】解：A、矿泉水瓶需气密性好，以防止漏气造成测定结果不准确，故选项说法正确。

B、实验原理为铁生锈消耗氧气，使瓶内压强减小，故选项说法正确。

C、实验测得氧气体积分数约为 $\frac{850\text{mL}-778\text{mL}}{345\text{mL}} \times 100\% \approx 20.9\%$ ，故选项说法正确。

D、氧气被完全消耗后，反应不再进行，并不是铁粉用量越多，测得的氧气体积分数越大，故选项说法错误。

故选：D。

二、本部分共 12 题，共 45 分。【生活现象解释】

26. 【分析】（1）根据常见气体的性质和用途，进行分析解答。

（2）根据分子的基本性质，进行分析解答。

【解答】解：（1）博物馆保存珍贵名画时用氮气作保护气，因为氮气的化学性质不活泼。

（2）中国茶清香四溢，西方咖啡醇香浓厚，闻到香味，是因为香味中含有的分子是在不断运动的，向四周扩散，使人们闻到香味。

故答案为：

（1）不活泼；

（2）分子是在不断运动的。

27. 【分析】（1）根据化学反应的原理来分析；根据灭火的方法与原理来分析；

（2）根据化合物中某元素质量分数计算公式来分析；

（3）根据活性炭的性质来分析；

（4）根据垃圾的分类来分析。

【解答】解：（1）①在点燃的条件下，甲烷与氧气反应生成二氧化碳和水，化学方程式为 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；故答案为： $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

②煮饭结束，关闭天然气灶的阀门，使火焰熄灭，此灭火的原理是隔离可燃物；故答案为：隔离可燃物；

（2）水杨酸中碳元素质量分数的计算式为 $\frac{12 \times 7}{12 \times 7 + 1 \times 6 + 16 \times 3} \times 100\%$ ；故答案为： $\frac{12 \times 7}{12 \times 7 + 1 \times 6 + 16 \times 3} \times 100\%$ ；

（3）参观自来水厂时，用活性炭除去颜色和异味，这是利用活性炭的吸附作用；故答案为：吸附；

（4）A、矿泉水瓶可回收利用，应投放到标有可回收垃圾标志的垃圾箱内；

B、水果皮属于厨余垃圾，应投入标有厨余垃圾标识垃圾箱内；

C、纸质包装袋可回收利用，应投放到标有可回收垃圾标志的垃圾箱内；

故答案为：B。

三、【科普阅读理解】

28. 【分析】（1）根据物理性质进行分析。

（2）根据甲醇燃烧生成二氧化碳和水进行分析。

（3）根据对比图 2 中两条曲线，得出的结论进行分析。

(4) 根据甲醇燃烧时生成的二氧化碳与合成甲醇时消耗的二氧化碳达到平衡，所以又被称为“零碳甲醇”进行分析。

(5) 根据质量守恒定律，反应前后元素的质量不变进行分析。

【解答】解：(1) 甲醇的物理性质有无色液体。

(2) 甲醇燃烧生成二氧化碳和水，其化学方程式为： $2\text{CH}_3\text{OH}+3\text{O}_2\overset{\text{点燃}}{=}2\text{CO}_2+4\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 对比图 2 中两条曲线，得出的结论：在一定条件下， $200^\circ\text{C}\sim 250^\circ\text{C}$ 范围内，有分子筛膜时甲醇的产率比无分子筛膜时的高。

(4) ①甲醇燃烧时生成的二氧化碳与合成甲醇时消耗的二氧化碳达到平衡，所以又被称为“零碳甲醇”，生产“零碳甲醇”使用的原料不含碳元素，故①错；

②“零碳甲醇”中的“碳”指的是二氧化碳，故②对；

(5) 根据质量守恒定律，反应前后元素的质量不变，参加反应的 H_2 质量等于生成的甲醇中氢元素质量。故答案为：(1) 无色（或液体）。

(2) $4\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 有分子筛膜时甲醇的产率比无分子筛膜时的高。

(4) ①错；

②对。

(5) $>$ 。

四、【生产实际分析】

29. 【分析】(1) 根据碱式碳酸铜的化学式进行分析；

(2) 根据质量守恒定律进行分析；

(3) 根据硫酸铜与铁反应生成硫酸亚铁和铜进行分析。

【解答】解：(1) 碱式碳酸铜 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 是由铜、氧、氢、碳四种元素组成；

(2) 碱式碳酸铜 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 是由铜、氧、氢、碳四种元素组成；铜锈加入稀硫酸后得到硫酸铜和水，根据化学反应前后元素的种类不变可知，①中产生的气体 A 为 CO_2 ；

(3) 步骤②，硫酸铜与铁反应生成硫酸亚铁溶液和铜，因此溶液 B 中溶质的化学式为 FeSO_4 。

故答案为：

(1) 四；

(2) 碱式碳酸铜 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 是由铜、氧、氢、碳四种元素组成；铜锈加入稀硫酸后得到硫酸铜和水，根据化学反应前后元素的种类不变可知，①中产生的气体 A 为 CO_2 ；

(3) FeSO_4 。

30. 【分析】(1) 根据粉碎煤能增大接触面积分析；

(2) 根据流程分析重整器的作用分析；

(3) 根据在高温下碳酸钙分解写出方程式。

【解答】解：(1) 煤在进入气化器之前，将其粉碎与水混合制成水煤浆的目的是增大反应物接触面积，

使反应更快、更充分；

故答案为：增大反应物接触面积，使反应更快、更充分；

（2）重整器中加入 CaO ，氧化钙和水反应生成氢氧化钙，生成氢氧化钙的和二氧化碳反应生成碳酸钙，故加入 CaO 的作用是除去 H_2 中的 CO_2 和 H_2O ；

故答案为：除去 H_2 中的 CO_2 和 H_2O ；

（3）据流程图可知，煅烧炉中碳酸钙在高温分解生成氧化钙和二氧化碳，发生反应的化学方程式为

$$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{800^\circ\text{C} \sim 1200^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow ;$$

故答案为： $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{800^\circ\text{C} \sim 1200^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

五、【基本实验及其原理分析】

31. 【分析】（1）根据高锰酸钾在加热条件下生成锰酸钾、二氧化锰和氧气，图中收集方法为向上排空气法，进行分析解答。

（2）根据二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊，进行分析解答。

【解答】解：（1）高锰酸钾在加热条件下生成锰酸钾、二氧化锰和氧气，反应的化学方程式是 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；图中收集方法为向上排空气法，选用该方法收集氧气的原因是氧气的密度比空气的大。

（2）二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊，能说明木炭在氧气中燃烧的产物为二氧化碳的现象是澄清石灰水变浑浊。

故答案为：

（1） $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；氧气的密度比空气的大；

（2）澄清石灰水变浑浊。

32. 【分析】（1）根据粗盐提纯是将粗盐中含有的泥沙等不溶物除去，配制溶质质量分数一定的溶液的主要基本步骤，进行分析解答。

（2）根据蒸发操作的方法、所需仪器，进行分析解答。

（3）根据溶解过程中玻璃棒的作用，进行分析解答。

【解答】解：（1）粗盐的主要成分是氯化钠，粗盐提纯是通过溶解（把不溶物与氯化钠初步分离）、过滤（把不溶物彻底除去）、蒸发（氯化钠从溶液中分离出来）得到精盐的过程。

配制 100g6% 的 NaCl 溶液，首先计算配制溶液所需氯化钠和水的质量，再称量所需的氯化钠和量取水，最后进行溶解、装瓶贴签。

（2）蒸发是利用加热的方法，使溶液中溶剂不断蒸发而析出溶质的过程，蒸发操作的装置由铁架台、玻璃棒、酒精灯、蒸发皿四种仪器组成。

量取一定量的水，先要向量筒中倾倒水，当接近刻度线时要改用胶头滴管滴加至刻度线，故要同时选择量筒和胶头滴管。

（3）溶解过程中，用玻璃棒不断搅拌的目的是加快溶解速率。

故答案为：

- (1) 过滤；B.称量；
- (2) ③⑦；⑤⑧；
- (3) 加快溶解速率。

33. 【分析】(1) 根据大理石的主要成分是碳酸钙，碳酸钙与盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，烧杯中的蜡烛由下到上依次熄灭，进行分析解答。

(2) 根据实验 2 中实验，没有排除二氧化碳的干扰，进行分析解答。

【解答】解：(1) 大理石的主要成分是碳酸钙，碳酸钙与盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，反应的化学方程式是 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；烧杯中的蜡烛由下到上依次熄灭，蜡烛熄灭，说明了二氧化碳不能燃烧，也不能支持燃烧；由下到上依次熄灭，说明了 CO_2 密度比空气的大。

(2) 实验 2，不能证明二氧化碳与水发生了化学反应，理由是没有做对比实验，不能排除二氧化碳使紫色石蕊溶液变红色的可能。

故答案为：

- (1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；不能燃烧，也不能支持燃烧，密度比空气的大；
- (2) 没有做对比实验，不能排除二氧化碳使紫色石蕊溶液变红色的可能。

34. 【分析】根据燃烧的条件是：可燃物，可燃物与氧气接触，温度达到可燃物的着火点，三者必须同时具备，缺一不可进行分析。

【解答】解：(1) a 处发生反应的化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

(2) 将过氧化氢溶液缓慢推入装置内，红磷温度没有达到着火点，不燃烧，白磷温度达到着火点，燃烧，步骤③的现象说明可燃物燃烧的条件之一是温度达到可燃物的着火点。

(3) 燃烧的条件是：可燃物，与氧气（或空气）接触、达到可燃物的着火点，缺一不可，验证可燃物燃烧需要的另一个条件，依据的现象是过氧化氢溶液推入前，c 处白磷不燃烧，过氧化氢溶液推入后，c 处白磷燃烧。

故答案为：(1) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

- (2) 温度达到可燃物的着火点。
- (3) 过氧化氢溶液推入前，c 处白磷不燃烧，过氧化氢溶液推入后，c 处白磷燃烧。

35. 【分析】(1) 根据碳酸钠和氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，进行分析解答。

- (2) 根据氧化铁与盐酸反应生成氯化铁和水，进行分析解答。
- (3) 根据氢氧化钠和硫酸反应生成硫酸钠和水，进行分析解答。
- (4) 根据碳酸盐的检验方法，进行分析解答。

【解答】解：(1) 碳酸钠和氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，A 中，观察到的现象是产生白色沉淀。

(2) 氧化铁与盐酸反应生成氯化铁和水，反应的化学方程式是： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) C 中, 观察到滴入的红色溶液颜色消失, 是因为氢氧化钠和硫酸反应生成硫酸钠和水, 反应后溶液显中性或酸性。

(4) 欲检验 D 中固体 X 为碳酸盐, 碳酸盐能与酸反应生成能使澄清石灰水变浑浊的二氧化碳气体, 检验碳酸盐最简单的方法是滴加盐酸, 观察是否有能使澄清石灰水变浑浊的气体产生, 则所需试剂是稀盐酸和澄清石灰水。

故答案为:

(1) 产生白色沉淀;

(2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$;

(3) 氢氧化钠和硫酸反应生成硫酸钠和水, 反应后溶液显中性或酸性;

(4) 稀盐酸和澄清石灰水。

六、【科学探究】

36. 【分析】铜是红色固体。镁和稀盐酸反应生成的氯化镁溶液无色, 铁和稀盐酸反应生成的氯化亚铁溶液是浅绿色。

对比实验要确定好常量和变量。

【解答】解: (1) 实验 1, 可确定合金中的金属不是铜, 是因为铜是红色固体。

故答案为: 铜。

(2) 实验 2, 加入的试剂是稀盐酸, 得出“合金中的金属是镁”的理由是镁和稀盐酸反应生成的氯化镁溶液无色, 铁和稀盐酸反应生成的氯化亚铁溶液是浅绿色。

故答案为: 稀盐酸; 镁和稀盐酸反应生成的氯化镁溶液无色, 铁和稀盐酸反应生成的氯化亚铁溶液是浅绿色。

(3) 蜡烛吹灭后, 又复燃的原因是蜡烛吹灭后, 合金和氧气接触, 温度仍然在 150°C 以上, 合金燃烧, 引燃蜡烛。

故答案为: 蜡烛吹灭后, 合金和氧气接触, 温度仍然在 150°C 以上, 合金燃烧, 引燃蜡烛。

(4) 第 1 组实验的目的是探究不同质量的金属颗粒对复燃时间的影响。

故答案为: 探究不同质量的金属颗粒对复燃时间的影响。

(5) 对比第 1 组和第 2 组实验, 得出的结论是其它条件相同时, 金属粉末使蜡烛复燃的时间比金属颗粒短。

故答案为: 其它条件相同时, 金属粉末使蜡烛复燃的时间比金属颗粒短。

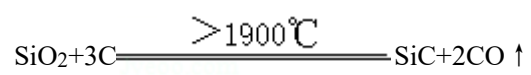
(6) 若继续探究蜡烛直径对蜡烛复燃所需时间的影响, 其实验方案是棉线 (均为 12 根拧成一股) 分别裹上不同质量的金属颗粒和金属粉末, 制成不同直径的蜡烛, 分别记录蜡烛复燃所需时间。

故答案为: 棉线 (均为 12 根拧成一股) 分别裹上不同质量的金属颗粒和金属粉末, 制成不同直径的蜡烛, 分别记录蜡烛复燃所需时间。

七、计算题

37. 【分析】根据金刚砂 (SiC) 结合化学方程式计算生成 CO 的质量。

【解答】解: 设生成 CO 的质量为 x。



40

56

80g

x

$$\frac{40}{56} = \frac{80}{x}$$

$$x = 112\text{g}$$

答：生成 CO 的质量为 112g。