

# 2022 北京丰台初三二模

## 化 学

1. 本试卷共 8 页，共 38 道小题，满分 70 分。考试时间 70 分钟。
2. 在试卷和答题卡上认真填写姓名、考号。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上，选择题用 2B 铅笔作答，其它试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16

### 第一部分 选择题（共 25 分）

（每小题只有一个选项符合题意。每小题 1 分）

1. 下列变化中，属于物理变化的是

- A. 火药爆炸                      B. 瓷碗破碎                      C. 食物腐败                      D. 铁锅生锈

2. 空气成分中，体积分数最大 是（     ）

- A. 氮气                              B. 二氧化碳                      C. 氧气                              D. 稀有气体

3. 下列元素中，人体摄入量过低会引起贫血的是

- A. Fe                                  B. Zn                                  C. Na                                  D. Ca

4. 馒头是我国的传统食品。馒头中富含的营养素是

- A. 糖类                                B. 蛋白质                              C. 油脂                                D. 维生素

5. 下列物质含金属元素的是

- A.  $H_2SO_4$                               B. MgO                                C. HCl                                D.  $N_2$

6. 碳酸钠常用于洗涤剂的生产，其俗称为

- A. 火碱                                B. 纯碱                                C. 熟石灰                              D. 小苏打

7. 下列属于溶液的是

- A. 豆浆                                B. 蔗糖水                              C. 牛奶                                D. 蒸馏水

8. 下列化学式表示的物质是某化学肥料的主要成分，其中属于氮肥的是

- A.  $K_2CO_3$                               B.  $NH_4NO_3$                               C.  $Ca(H_2PO_4)_2$                               D.  $K_3PO_4$

9. 下列材料中，不属于有机合成材料的是

- A. 塑料                                B. 合成橡胶                              C. 羊毛                                D. 合成纤维

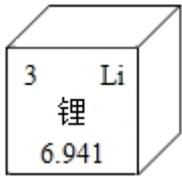
10. 下列物质含有氧分子的是

- A.  $Ca(OH)_2$                               B.  $H_2CO_3$                               C.  $H_2O_2$                                 D.  $O_2$

11. 一些物质的 pH 范围如下，其中呈碱性的是

- A. 柠檬汁（2-3）                              B. 酱油（4-5）                              C. 西瓜汁（5-6）                              D. 洗发水（8-9）

12. 电动汽车电池核心原材料之一是碳酸锂。在元素周期表中锂元素的某些信息如图所示，下列有关锂元素的说法不正确的是



- A. 原子序数为 3  
 B. 核外电子数为 3  
 C. 中子数为 7  
 D. 相对原子质量为 6.941

13. 炒菜时油锅着火，用锅盖盖灭，其灭火原理是

- A. 隔绝空气  
 B. 清除可燃物  
 C. 降低可燃物的着火点  
 D. 使可燃物温度降到着火点以下

14. 多巴胺（化学式为  $C_8H_{11}NO_2$ ）是一种能让人感到快乐的物质。组成  $C_8H_{11}NO_2$  的元素种类为

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

15. 下列实验操作正确的是



- A. 点燃酒精灯  
 B. 滴加液体  
 C. 过滤  
 D. 取用固体粉末

16. 下列金属不能与盐酸发生反应的是

- A. 镁  
 B. 锌  
 C. 银  
 D. 铁

17. 下列物质的用途利用其化学性质的是

- A. 干冰用于人工降雨  
 B. 活性炭用作冰箱除味剂  
 C. 熟石灰用于改良酸性土壤  
 D. 浓硫酸用作实验室干燥剂

18. 下列化学方程式书写正确的是

- A.  $CO_2 + NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$   
 B.  $Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$   
 C.  $4Fe + 3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2Fe_2O_3$   
 D.  $3CO + Fe_2O_3 = 2Fe + 3CO_2$

19. 工业冶炼金属锰的原理是  $3MnO_2 + 4Al \xrightarrow{\text{高温}} 3Mn + 2Al_2O_3$ ，该反应属于

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

20. 向澄清石灰水中加入下列物质，会产生白色沉淀的是

- A. 稀盐酸  
 B.  $Na_2CO_3$  溶液  
 C. NaOH 溶液  
 D. NaCl 溶液

20°C时按下表配制溶液，回答下面问题。

已知：20°C时，KCl 的溶解度为 34g，40°C时，KCl 的溶解度为 40g。

序号	①	②	③	④
----	---	---	---	---

KCl 的质量/g	20	30	40	50
水的质量/g	100	100	100	100

21. 所得溶液中为饱和溶液的是

- A. ①                                      B. ①②                                      C. ③④                                      D. ④

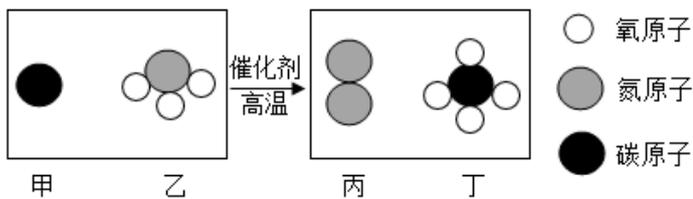
22. 下列说法正确的是

- A. ①中溶质质量分数为 20%                                      B. ②中溶液质量为 130g  
C. ③中溶质和溶剂的质量比为 2: 5                                      D. ④中溶液升温至 40°C, 溶质质量分数不变

23. 下列有关实验操作的分析, 不正确的是

- A. 排水法收集氧气: 集气瓶中的水没有装满, 会导致收集的 O<sub>2</sub> 不纯  
B. 除去粗盐中的难溶性杂质: 为了加快过滤速度, 用玻璃棒不断搅拌漏斗内的物质  
C. 测定空气中氧气含量: 红磷不足, 会导致测定结果偏低  
D. 铝片与稀盐酸反应: 没有打磨铝片, 会导致刚开始没有气泡

24. 一定条件下, 碳和氨气制备甲烷的微观示意图如下: 下列说法不正确的是



- A. 反应前后原子的种类不变                                      B. 乙的化学式为 NH<sub>3</sub>  
C. 丁中碳、氢元素的质量比为 3: 1                                      D. 参加反应的甲乙的分子个数比为 1: 1

25. 下列实验方法不能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验方法
A	鉴别稀盐酸和 NaCl 溶液	滴加紫色石蕊溶液
B	鉴别空气和 O <sub>2</sub>	伸入带火星的木条
C	除去 CO <sub>2</sub> 中的 CO	通过灼热的 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
D	除去 NaOH 溶液中的 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	加入稀盐酸

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

## 第二部分 非选择题 (共 45 分)

### 【生活现象解释】

26. 我国提出 2060 年前实现碳中和, 彰显了负责任大国的作为和担当。

- (1) 现阶段的能源结构仍以化石燃料为主, 化石燃料包括煤、\_\_\_\_\_、天然气等。天然气的主要成分为甲烷 (CH<sub>4</sub>), 写出甲烷完全燃烧的化学方程式\_\_\_\_\_。  
(2) 下列措施有利于碳中和的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。

A. 植树造林

B. 火力发电

C. 开发使用新能源

27. 水是生命之源。

- (1) 电解水可制得氢气。该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (2) 生活中常用来区分硬水和软水的物质是\_\_\_\_\_。
- (3) 水蒸发变为水蒸气，从微观角度解释改变的是\_\_\_\_\_。

【科普阅读理解】

28. 阅读下面科普短文。

玻璃在现代生活中占据着重要地位，玻璃杯、玻璃窗等随处可见。

玻璃的主要成分为硅酸盐和其他氧化物。我们以沙子（主要成分为  $\text{SiO}_2$ ）为原料制作玻璃，向多次洗涤后的沙子中加入碳酸钠，升温至  $2200^\circ\text{C}$ ，待固体呈现熔融状后冷却，就得到了粗制玻璃。

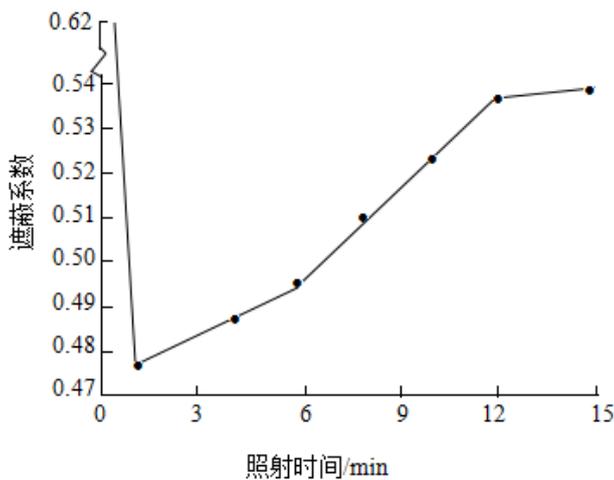
现如今，除了常规的玻璃外，还有很多功能独特的玻璃。

变色玻璃：在光照、温度等条件下能够改变颜色，当施加条件消失后又能自动恢复到初始状态的玻璃。如图为光照强度相同时，某种变色玻璃的遮蔽系数与太阳光照射时长的关系图。

防盗玻璃：在玻璃中间嵌有极细的金属丝，玻璃被击碎时，会立即发出报警信号。

高硼硅玻璃：比普通玻璃强度高，抗酸碱，无毒副作用，常用来制作玻璃餐具。

现今玻璃制造技术不断发展，日常生活和高科技领域，都不可缺少玻璃。

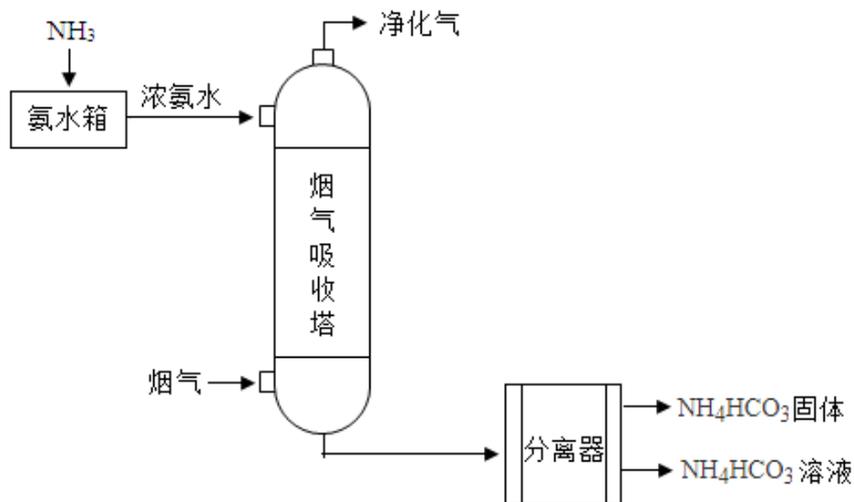


依据文章内容回答下列问题。

- (1) 高温下，沙子中的  $\text{SiO}_2$  与碳酸钠反应，生成硅酸钠 ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) 和物质 X，物质 X 中一定含有的元素为\_\_\_\_\_和氧元素。
- (2) 与普通玻璃相比，高硼硅玻璃的优点是\_\_\_\_\_（写出一条即可）。
- (3) 判断下列说法 否正确（填“对”或“错”）。
  - ①玻璃属于纯净物。\_\_\_\_\_
  - ②防盗玻璃能报警体现了金属的导电性。\_\_\_\_\_
- (4) 由图 1 可知，照射时间与遮蔽系数的关系是\_\_\_\_\_。

【生产实际分析】

29. 为减少燃煤电厂烟气中  $\text{CO}_2$  的排放，可采用喷氨法，同时产出  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  肥料。主要流程如下图所示。



(1) 氨水箱和烟气吸收塔中发生的总反应为  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{NH}_4\text{HCO}_3$  上述物质中属于氧化物的是\_\_\_\_\_。

(2) 净化气中  $\text{CO}_2$  的含量\_\_\_\_\_烟气中  $\text{CO}_2$  的含量 (填“大于”、“小于”或“等于”)。

(3) 经分离器得到的  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液为该温度下的\_\_\_\_\_溶液 (填“饱和”或“不饱和”)。

30. 铁红是一种常见的氧化铁颜料，制作过程中包括晶种制备等。用工业级硫酸亚铁 (含镁、锰等杂质) 制备  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  晶种的主要流程如下：



已知： $\text{Fe}(\text{OH})_2$  难溶于水。

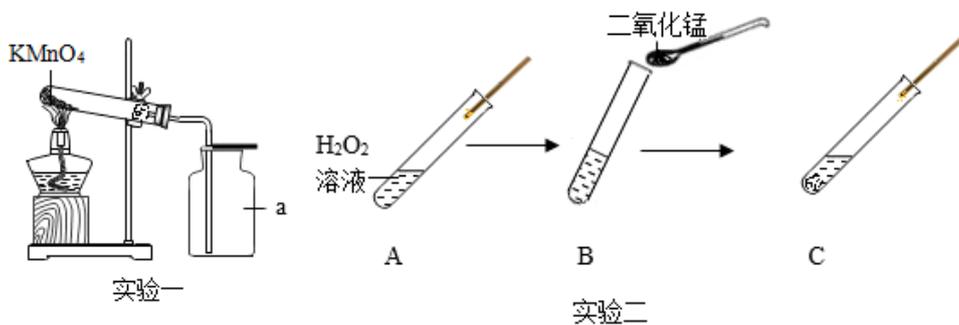
(1) I中加水溶解后需要进行的操作是\_\_\_\_\_。

(2) II中发生复分解反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) III中发生的反应： $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ ，反应前后化合价降低的元素是\_\_\_\_\_。

【基本实验及其原理分析】

31. 根据下图回答问题。



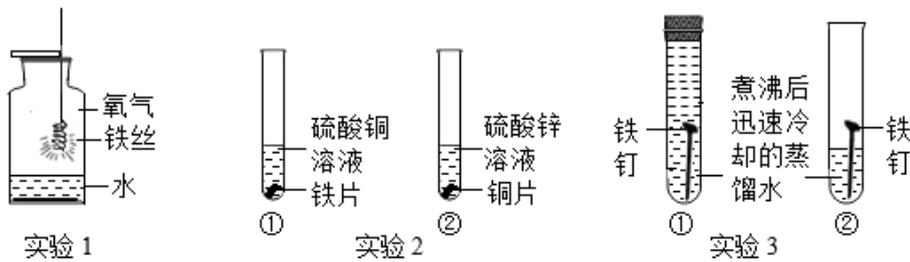
(1) 仪器 a 的名称是\_\_\_\_\_。

(2) 加热  $\text{KMnO}_4$  制取氧气的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 实验二，加入二氧化锰的作用是\_\_\_\_\_。

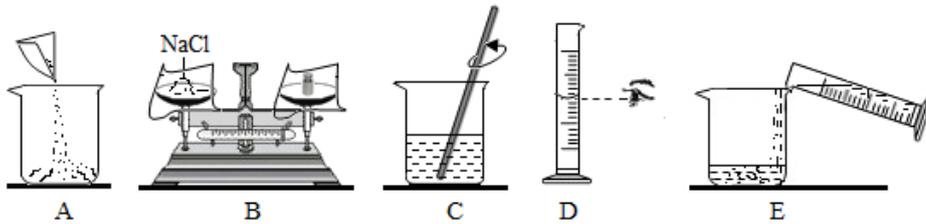
(4) 实验二，C 中发生反应 化学方程式为\_\_\_\_\_。

32. 用下图实验研究金属的化学性质。

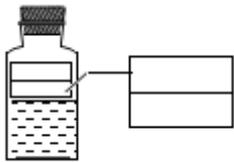


- 实验 1 中, 观察到的现象是\_\_\_\_\_, 生成黑色固体, 放出大量热。
- 实验 2 \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 比较出铁、铜、锌 金属活动性强弱。
- 实验 3 中, ①中铁钉表面无变化, ②中铁钉表面产生红棕色物质, 说明铁生锈的条件之一是\_\_\_\_\_。

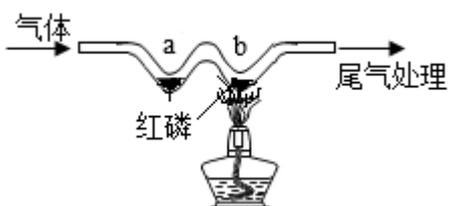
33. 实验室配制 100g 溶质质量分数为 12% 的 NaCl 溶液。



- 需 NaCl 的质量为\_\_\_\_\_。
- 正确的实验操作顺序为\_\_\_\_\_ (填序号)。
- 配制好溶液后装入试剂瓶, 贴上标签。请在如图的标签中填上相应的内容。



34. 用下图装置探究燃烧的条件。

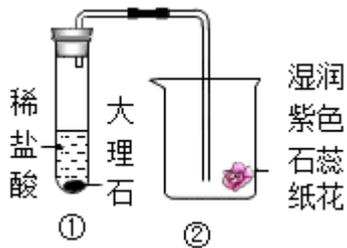


实验过程: I、通入  $\text{CO}_2$ , 点燃酒精灯, 一段时间后, a、b 处红磷均无明显变化。

II、熄灭酒精灯, 立即改通氧气, a 处红磷无明显变化, b 处红磷燃烧。

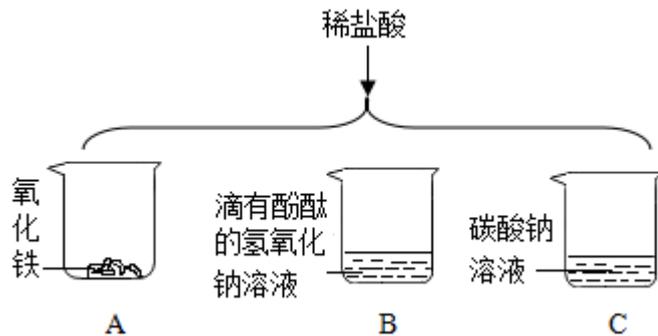
- II 中 a 处红磷不燃烧的原因是\_\_\_\_\_。
- 验证可燃物燃烧需要与氧气接触的实验现象是\_\_\_\_\_。

35. 利用如图实验制取二氧化碳并研究其性质。



- (1) ①中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (2) ②中观察到的实验现象是\_\_\_\_\_。该现象\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)证明二氧化碳与水发生了反应。

36. 利用如下实验，研究物质性质。

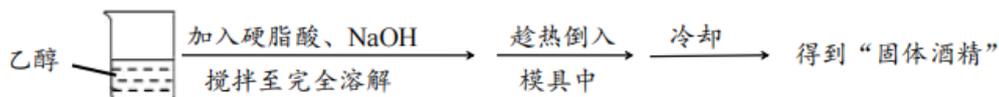


- (1) A 中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (2) 证明 B 中发生反应的现象是\_\_\_\_\_。
- (3) C 中产生大量气泡，该气体是\_\_\_\_\_。

【科学探究】

37. “固体酒精”是乙醇、硬脂酸、NaOH 混合而成的一种燃料，同学们对制备“固体酒精”的最佳反应条件进行了探究。

【查阅资料】制备“固体酒精”的工艺流程如下：



实验 1 探究加料方式对制备“固体酒精”的影响

一定温度下，乙醇、硬脂酸、NaOH 用量相同时，用不同的加料方式进行实验，实验现象记录如下：

实验序号	①	②	③
加料方式	硬脂酸和 NaOH 同时加入乙醇	先将硬脂酸溶于乙醇，再加入 NaOH	将硬脂酸和 NaOH 分别充分溶于 2 份乙醇后，再混合
完全溶解所需时间	60min	45min	30min

实验 2 探究制备“固体酒精”的最佳温度

在不同温度下，乙醇、硬脂酸、NaOH 用量相同时，用最佳加料方式进行实验，实验现象记录如下：

实验序号	温度/°C	现象

④	30	混合后立即生成“固体酒精”，产品不能混合均匀
⑤	40	混合后立即生成少量“固体酒精”，产品局部混合不均匀
⑥	60	混合后不立刻生成“固体酒精”，可以混合均匀

实验 3 探究硬脂酸的含量对“固体酒精”燃烧时凝固性能的影响

在最佳温度下，用最佳加料方式进行实验制备“固体酒精”并点燃，实验现象记录如下：

实验序号	乙醇/g	硬脂酸/g	氢氧化钠/g	燃烧现象
⑦	96	3	1	熔化流淌
⑧	93	6	1	少量熔化流淌
⑨	X	6.5	1	不熔化流淌

【解释与结论】

- (1) 硬脂酸与氢氧化钠混合后发生如下化学反应，补全化学方程式： $C_{17}H_{35}COOH+NaOH=C_{17}H_{35}COONa+$ \_\_\_\_\_。
- (2) 在较高温度下，上述反应生成的硬脂酸钠 ( $C_{17}H_{35}COONa$ ) 均匀地分散在乙醇中，冷却后形成“固体酒精”。由此可知，“固体酒精”\_\_\_\_\_固态乙醇 (填“是”或“不是”)。
- (3) 实验 1 中，③为最佳加料方式的依据是\_\_\_\_\_。
- (4) 实验 2 中，生成“固体酒精”过快，会导致产品均匀性较差，因此制备“固体酒精”的最佳温度是\_\_\_\_\_。
- (5) 实验⑨，x=\_\_\_\_\_。
- (6) 实验 3，对比实验⑦~⑨得出的结论是\_\_\_\_\_。
- (7) 下列关于“固体酒精”的说法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。
- A. “固体酒精”燃烧时保持固体状态提高了其使用时的安全性
- B. “固体酒精”的优点之一是便于运输、携带
- C. 评价“固体酒精”的优劣还需考虑燃烧时长和热值
- D. 评价“固体酒精”的优劣还需考虑燃烧时是否产生黑烟异味

【实际应用定量分析】

38. 用一氧化碳和氢气生产甲醇 ( $CH_3OH$ ) 的化学方程式为  $CO+2H_2 \xrightarrow[\text{加热}]{\text{催化剂}} CH_3OH$ ，计算若生产 16t 甲醇，至少需要氢气的质量。

## 参考答案

1. 下列变化中，属于物理变化的是

- A. 火药爆炸                      B. 瓷碗破碎                      C. 食物腐败                      D. 铁锅生锈

【答案】B

【解析】

【分析】本题主要考查物理变化和化学变化；

【详解】A、火药爆炸过程中燃烧，有新物质生成，属于化学变化，故 A 错误；

B、瓷碗破碎没有新物质生成，属于物理变化，故 B 正确；

C、食物腐败有新物质生成，属于化学变化，故 C 错误；

D、铁锅和空气中的氧气、水接触生成铁锈，有新物质生成，属于化学变化，故 D 错误；

故选 B；

【点睛】物理变化是指没有新物质生成的变化。

2. 空气成分中，体积分数最大的是（     ）

- A. 氮气                              B. 二氧化碳                      C. 氧气                              D. 稀有气体

【答案】A

【解析】

【详解】空气的成分按体积计算，大约是：氮气占 78%、氧气占 21%、稀有气体占 0.94%、二氧化碳占 0.03%、其它气体和杂质占 0.03%。

3. 下列元素中，人体摄入量过低会引起贫血的是

- A. Fe                                  B. Zn                                  C. Na                                  D. Ca

【答案】A

【解析】

【详解】试题分析：人体摄入量过低会引起贫血的是铁元素，故答案选择 A

考点：化学元素与人体健康

4. 馒头是我国的传统食品。馒头中富含的营养素是

- A. 糖类                              B. 蛋白质                              C. 油脂                              D. 维生素

【答案】A

【解析】

【详解】馒头中含有丰富的淀粉，所以富含的营养素是糖类。

故选：A。

5. 下列物质含金属元素的是

- A.  $H_2SO_4$                       B.  $MgO$                       C.  $HCl$                       D.  $N_2$

【答案】B

【解析】

【详解】A. $H_2SO_4$ 中含有氢元素、氧元素、硫元素，不含金属元素。

B. $MgO$ 中含有镁元素、氧元素，含有镁这种金属元素。

C.HCl中含有氢元素、氯元素，不含金属元素。

D.N<sub>2</sub>含有氮元素，不含金属元素。

故选：B。

6. 碳酸钠常用于洗涤剂的生产，其俗称为

- A. 火碱                      B. 纯碱                      C. 熟石灰                      D. 小苏打

【答案】B

【解析】

【详解】A.火碱为氢氧化钠。

B.纯碱为碳酸钠。

C.熟石灰为氢氧化钙。

D.小苏打为碳酸氢钠。

故选：B。

7. 下列属于溶液的是

- A. 豆浆                      B. 蔗糖水                      C. 牛奶                      D. 蒸馏水

【答案】B

【解析】

【分析】溶液是均一、稳定的混合物。

【详解】A、豆浆中悬浮有较多没有溶解的固体颗粒，不均一、不稳定，不属于溶液，不符合题意；

B、蔗糖水是蔗糖溶于水形成的均一、稳定的混合物，属于溶液，符合题意；

C、牛奶中含有未溶的蛋白质、脂肪等物质，不均一、不稳定，不属于溶液，不符合题意；

D、蒸馏水虽然是均一、稳定的，但蒸馏水是纯净物，不属于溶液，不符合题意。故选 B。

8. 下列化学式表示的物质是某化学肥料的主要成分，其中属于氮肥的是

- A. K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      B. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>                      C. Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>                      D. K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】含有氮元素的肥料称为氮肥；含有磷元素的肥料称为磷肥；含有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。

A、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>属于钾肥，此选项不符合题意；

B、NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>属于氮肥，此选项符合题意；

C、Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>属于磷肥，此选项不符合题意；

D、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>属于磷肥，选选项不符合题意。

故选 B。

9. 下列材料中，不属于有机合成材料的是

- A. 塑料                      B. 合成橡胶                      C. 羊毛                      D. 合成纤维

【答案】C

【解析】

【详解】有机合成材料包括：合成纤维、合成橡胶、塑料，羊毛属于有机天然材料。

故选：C。

10. 下列物质含有氧分子的是

- A.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$                       B.  $\text{H}_2\text{CO}_3$                       C.  $\text{H}_2\text{O}_2$                       D.  $\text{O}_2$

【答案】D

【解析】

【详解】A、氢氧化钙由钙离子与氢氧根离子构成，则氢氧化钙中不含氧分子，选项错误；

B、碳酸由碳酸分子构成，不含氧分子，选项错误；

C、过氧化氢由过氧化氢分子构成，即过氧化氢中不含氧分子，选项错误；

D、氧气由氧分子构成，即氧气中含有氧分子，选项正确，故选 D。

11. 一些物质的 pH 范围如下，其中呈碱性的是

- A. 柠檬汁（2-3）                      B. 酱油（4-5）                      C. 西瓜汁（5-6）                      D. 洗发水（8-9）

【答案】D

【解析】

【分析】当溶液的 pH 等于 7 时，呈中性；当溶液的 pH 大于 7 时，呈碱性；当溶液的 pH 小于 7 时，呈酸性。

【详解】A、柠檬汁的 pH 为 2-3， $\text{pH} < 7$ ，呈酸性；

B、酱油的 pH 为 4-5， $\text{pH} < 7$ ，呈酸性；

C、西瓜汁的 pH 为 5-6， $\text{pH} < 7$ ，呈酸性；

D、洗发水的 pH 为 8-9， $\text{pH} > 7$ ，呈碱性。

故选 D。

12. 电动汽车电池核心原材料之一是碳酸锂。在元素周期表中锂元素的某些信息如图所示，下列有关锂元素的说法不正确的是



A. 原子序数为 3

B. 核外电子数为 3

C. 中子数为 7

D. 相对原子质量为 6.941

【答案】C

【解析】

【详解】A、根据元素信息示意图，元素的左上角的数字为该元素的原子序数，所以锂元素的原子序数为 3，故 A 正确；

B、原子中原子序数=质子数=核外电子数，则锂原子中核外电子数为 3，故 B 正确；

C、由图示可知，锂元素的相对原子质量约为 7，质子数为 3.原子中质量数=质子数+中子数 $\approx$ 相对原子质量，则锂原子的中子数为  $7-3=4$ ，故 C 错误；

D、元素信息示意图中，最下方的数字为该元素的相对原子质量，则根据图示可知，锂元素的相对原子质量为6.941，故D正确；

故选C。

13. 炒菜时油锅着火，用锅盖盖灭，其灭火原理是

- A. 隔绝空气
- B. 清除可燃物
- C. 降低可燃物的着火点
- D. 使可燃物温度降到着火点以下

【答案】A

【解析】

【详解】可燃物燃烧需要与氧气接触、温度达到着火点，炒菜时油锅着火，用锅盖盖灭，其灭火原理是隔绝空气，故选A。

14. 多巴胺（化学式为  $C_8H_{11}NO_2$ ）是一种能让人感到快乐的物质。组成  $C_8H_{11}NO_2$  的元素种类为

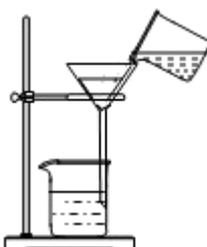
- A. 1种
- B. 2种
- C. 3种
- D. 4种

【答案】D

【解析】

【详解】由  $C_8H_{11}NO_2$  的化学式可知， $C_8H_{11}NO_2$  由C、H、N、O四种元素组成，故选D。

15. 下列实验操作正确的是

- A. 点燃酒精灯 
- B. 滴加液体 
- C. 过滤 
- D. 取用固体粉末 

【答案】D

【解析】

- 【详解】A、不能用已燃的酒精灯引燃另外一只酒精灯，不符合题意；  
B、胶头滴管不能伸入到试管内，不符合题意；  
C、过滤时应用玻璃棒引流，不符合题意；  
D、取用固体药品应先将试管横放，然后用钥匙将药品送入试管底部，符合题意。

故选D。

16. 下列金属不能与盐酸发生反应的是

- A. 镁
- B. 锌
- C. 银
- D. 铁

【答案】C

【解析】

【详解】氢前金属才能与酸反应，镁、锌、铁均属于氢前金属，银属于氢后金属，所以银不会与盐酸反应。

故选：C。

17. 下列物质的用途利用其化学性质的是

- A. 干冰用于人工降雨  
B. 活性炭用作冰箱除味剂  
C. 熟石灰用于改良酸性土壤  
D. 浓硫酸用作实验室干燥剂

【答案】C

【解析】

【详解】A、干冰升华吸热（物理性质）用于人工降雨，不符合题意；

B、活性炭具有吸附性（物理性质），用作冰箱除味剂；

C、熟石灰用于改良酸性土壤，是利用熟石灰能与酸发生中和反应（化学性质），符合题意；

D、浓硫酸具有吸水性（物理性质），用作实验室的干燥剂，不符合题意。

故选 C。

18. 下列化学方程式书写正确的是

- A.  $\text{CO}_2 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
B.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
C.  $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3$   
D.  $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

【答案】B

【解析】

【详解】A.  $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，此选项错误；

B.  $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，此选项正确；

C.  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ ，此选项错误；

D.  $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ，此选项错误。

故选 B。

19. 工业冶炼金属锰的原理是  $3\text{MnO}_2 + 4\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Mn} + 2\text{Al}_2\text{O}_3$ ，该反应属于

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

【答案】A

【解析】

【详解】 $3\text{MnO}_2 + 4\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Mn} + 2\text{Al}_2\text{O}_3$  该反应中，符合“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反应”特征，属于置换反应，故选：A。

20. 向澄清石灰水中加入下列物质，会产生白色沉淀的是

- A. 稀盐酸  
B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液  
C.  $\text{NaOH}$  溶液  
D.  $\text{NaCl}$  溶液

【答案】B

【解析】

【详解】A、向澄清石灰水中加入稀盐酸，生成氯化钠和水，没有白色沉淀，不符合题意；

B、向澄清石灰水中加入碳酸钠溶液，生成碳酸钙沉淀和水，符合题意；

C、向澄清石灰水中加入氢氧化钠溶液，二者不发生反应，不符合题意；

D、向澄清石灰水中加入氯化钠溶液，二者不发生反应，不符合题意

故选 B。

20°C时按下表配制溶液，回答下面问题。

已知：20°C时，KCl 的溶解度为 34g，40°C时，KCl 的溶解度为 40g。

序号	①	②	③	④
KCl 的质量/g	20	30	40	50
水的质量/g	100	100	100	100

21. 所得溶液中为饱和溶液的是

A. ①

B. ①②

C. ③④

D. ④

22. 下列说法正确的是

A. ①中溶质质量分数为 20%

B. ②中溶液质量为 130g

C. ③中溶质和溶剂的质量比为 2: 5

D. ④中溶液升温至 40°C，溶质质量分数不变

【答案】21. C 22. B

【解析】

【分析】由 20°C时，KCl 的溶解度为 34g 可知，100g 水中溶解 34g KCl 恰好达到饱和，则①②为不饱和溶液，③④为饱和溶液。

【21 题详解】

故选 C。

【22 题详解】

A、①中溶质质量分数为  $\frac{20\text{g}}{120\text{g}} \times 100\% \approx 16.7\%$ ，不符合题意；

B、②中溶液质量为  $30\text{g} + 100\text{g} = 130\text{g}$ ，符合题意；

C、③中溶质和溶剂的质量比为  $34\text{g} : 100\text{g} = 17 : 50$ ，不符合题意；

D、④中溶液升温至 40°C，KCl 溶解度增大，溶质继续溶解，导致溶质质量分数增大，不符合题意。

故选 B。

23. 下列有关实验操作的分析，不正确的是

A. 排水法收集氧气：集气瓶中的水没有装满，会导致收集的 O<sub>2</sub> 不纯

B. 除去粗盐中的难溶性杂质：为了加快过滤速度，用玻璃棒不断搅拌漏斗内的物质

C. 测定空气中氧气含量：红磷不足，会导致测定结果偏低

D. 铝片与稀盐酸反应：没有打磨铝片，会导致刚开始没有气泡

【答案】B

【解析】

【详解】A、排水法收集氧气，要求将集气瓶内装满水后倒扣在水槽内，若水没有装满，会导致收集的气体不纯，不符合题意；

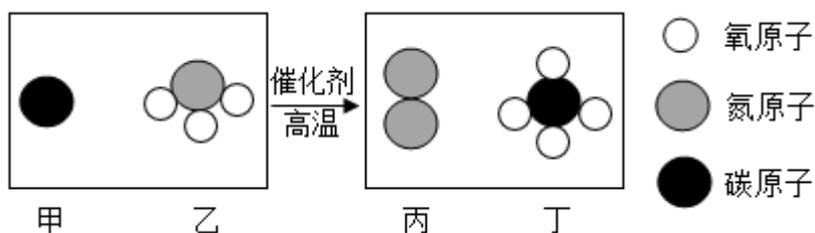
B、粗盐提纯滤过操作时，玻璃棒的作用是引流，不能搅拌，防止滤纸在搅拌的过程中破损，符合题意；

C、红磷测定空气中氧气的含量，若红磷量不足则氧气不能被完全消耗，从而导致测定结果偏低，不符合题意；

D、铝片在于稀盐酸反应前，应先用砂纸打磨除去表面氧化铝，否则氧化铝与盐酸反应，生成氯化铝和水，不会产生气泡，不符合题意。

故选 B。

24. 一定条件下，碳和氨气制备甲烷的微观示意图如下：下列说法不正确的是



A. 反应前后原子的种类不变

B. 乙的化学式为  $\text{NH}_3$

C. 丁中碳、氢元素的质量比为 3 : 1

D. 参加反应的甲乙的分子个数比为 1 : 1

【答案】D

【解析】

【详解】A、由微观示意图可知：反应前有碳、氢、氮三种原子，反应后有碳、氢、氮三种原子，反应前后原子的种类不变，说法正确；

B、由微观示意图可知：1 个乙分子由 1 个氮原子和 3 个氢原子构成，则乙的化学式为  $\text{NH}_3$ ，说法正确；

C、由微观示意图可知：丁是甲烷 ( $\text{CH}_4$ )，甲烷中碳、氢元素的质量比为  $(12 \times 1) : (1 \times 4) = 3 : 1$ ，说法正确；

D、由微观示意图可知：碳与氨气在催化剂作用下、高温生成氮气和甲烷，反应的化学方程式为



故选 D。

25. 下列实验方法不能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验方法
A	鉴别稀盐酸和 $\text{NaCl}$ 溶液	滴加紫色石蕊溶液
B	鉴别空气和 $\text{O}_2$	伸入带火星的木条
C	除去 $\text{CO}_2$ 中的 $\text{CO}$	通过灼热的 $\text{Fe}_2\text{O}_3$
D	除去 $\text{NaOH}$ 溶液中的 $\text{Na}_2\text{CO}_3$	加入稀盐酸

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】D

【解析】

【详解】A、稀盐酸显酸性，可以使紫色石蕊溶液变红，氯化钠显中性，不能使紫色石蕊溶液变色，两者实验现象不同，因此可以达到实验目的，故 A 正确，不符合题意；

B、带火星的木条伸入空气中时，不能观察到明显变化，氧气具有助燃性，均可以使带火星的木条复燃，两者实验现象不同，因此可以达到实验目的，故 B 正确，不符合题意；

C、一氧化碳具有还原性，通过灼热的氧化铁时，氧化铁会与一氧化碳反应生成铁和二氧化碳，因此可以除去杂质，且没有引入新的杂质，符合除杂原则，故 C 正确，不符合题意；

D、加入稀盐酸，盐酸与氢氧化钠和碳酸钠都可以发生反应，除去杂质的同时也除去了原物质，不符合除杂原则，故 D 错误，符合题意；

故选 D。

## 第二部分 非选择题（共 45 分）

【生活现象解释】

26. 我国提出 2060 年前实现碳中和，彰显了负责任大国的作为和担当。

(1) 现阶段的能源结构仍以化石燃料为主，化石燃料包括煤、\_\_\_\_\_、天然气等。天然气的主要成分为甲烷（CH<sub>4</sub>），写出甲烷完全燃烧的化学方程式\_\_\_\_\_。

(2) 下列措施有利于碳中和的是\_\_\_\_\_（填字母序号）。

A. 植树造林

B. 火力发电

C. 开发使用新能源

【答案】(1) ①. 石油 ②.  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  (2) AC

【解析】

【小问 1 详解】

化石燃料包括煤、石油、天然气等，属于不可再生能源，因为形成过程非常复杂。天然气的主要成分为甲烷

（CH<sub>4</sub>），甲烷和氧气完全燃烧生成二氧化碳和水，对应的化学方程式为  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

【小问 2 详解】

A. 植树造林，有利于吸收二氧化碳，有利于碳中和。

B. 火力发电，燃烧消耗化石燃料，会生成二氧化碳，不利于实现碳中和。

C. 开发使用新能源，节约化石燃料，减少二氧化碳排放，有利于碳中和。

故选：AC。

27. 水是生命之源。

(1) 电解水可制得氢气。该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 生活中常用来区分硬水和软水的物质是\_\_\_\_\_。

(3) 水蒸发变为水蒸气，从微观角度解释改变的是\_\_\_\_\_。

【答案】(1)  $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

(2) 肥皂水 (3) 分子间的间隔

【解析】

【小问 1 详解】

水在通电条件下生成氢气和氧气，化学反应方程式为： $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

【小问 2 详解】

生活中常用肥皂水区分硬水和软水，肥皂水在硬水中产生大量浮渣，在软水中产生大量的泡沫。

【小问 3 详解】

水蒸发变为水蒸气的过程中，体积增大，微观角度解释为分子间的间隔变大。

【科普阅读理解】

28. 阅读下面科普短文。

玻璃在现代生活中占据着重要地位，玻璃杯、玻璃窗等随处可见。

玻璃的主要成分为硅酸盐和其他氧化物。我们以沙子（主要成分为  $\text{SiO}_2$ ）为原料制作玻璃，向多次洗涤后的沙子中加入碳酸钠，升温至  $2200^\circ\text{C}$ ，待固体呈现熔融状后冷却，就得到了粗制玻璃。

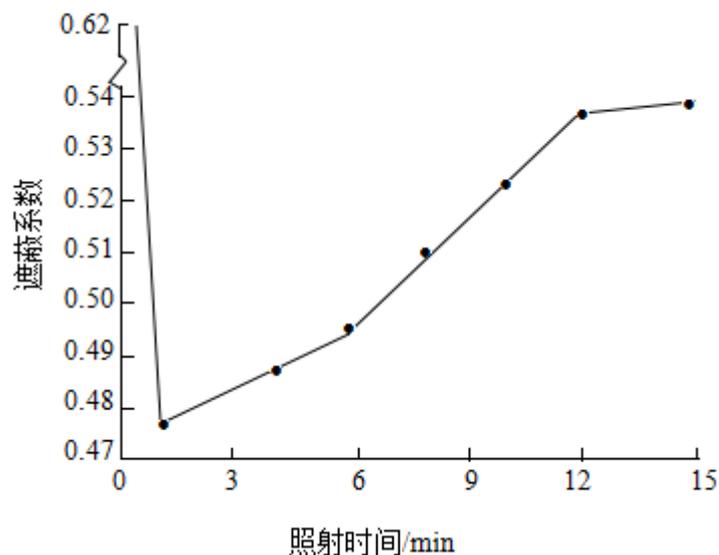
现如今，除了常规的玻璃外，还有很多功能独特的玻璃。

变色玻璃：在光照、温度等条件下能够改变颜色，当施加条件消失后又能自动恢复到初始状态的玻璃。如图为光照强度相同时，某种变色玻璃的遮蔽系数与太阳光照射时长的关系图。

防盗玻璃：在玻璃中间嵌有极细的金属丝，玻璃被击碎时，会立即发出报警信号。

高硼硅玻璃：比普通玻璃强度高，抗酸碱，无毒副作用，常用来制作玻璃餐具。

现今玻璃制造技术不断发展，日常生活和高科技领域，都不可缺少玻璃。



依据文章内容回答下列问题。

(1) 高温下，沙子中的  $\text{SiO}_2$  与碳酸钠反应，生成硅酸钠 ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) 和物质 X，物质 X 中一定含有的元素为 \_\_\_\_\_ 和氧元素。

(2) 与普通玻璃相比, 高硼硅玻璃的优点是\_\_\_\_\_ (写出一条即可)。

(3) 判断下列说法是否正确 (填“对”或“错”)。

①玻璃属于纯净物。\_\_\_\_\_

②防盗玻璃能报警体现了金属的导电性。\_\_\_\_\_

(4) 由图 1 可知, 照射时间与遮蔽系数的关系是\_\_\_\_\_。

【答案】 (1) 碳 (2) 强度高

(3) ①. 错 ②. 对

(4) 前 1 分钟左右, 遮蔽系数随照射时间迅速减小, 之后随照射时间的延长遮蔽系数迅速增加, 至 12 分钟后遮蔽系数几乎不变。

【解析】

【小问 1 详解】

根据质量守恒定律, 高温下二氧化硅与碳酸钙反应生成硅酸钠和物质 X, 反应物中含有硅、氧、钠、碳四种元素, 生成物中硅酸钠含有硅、氧、钠三种元素, 则 X 含有含有氧元素和碳元素。

【小问 2 详解】

根据题中信息可知, 高硼硅玻璃: 比普通玻璃强度高, 抗酸碱, 无毒副作用。

【小问 3 详解】

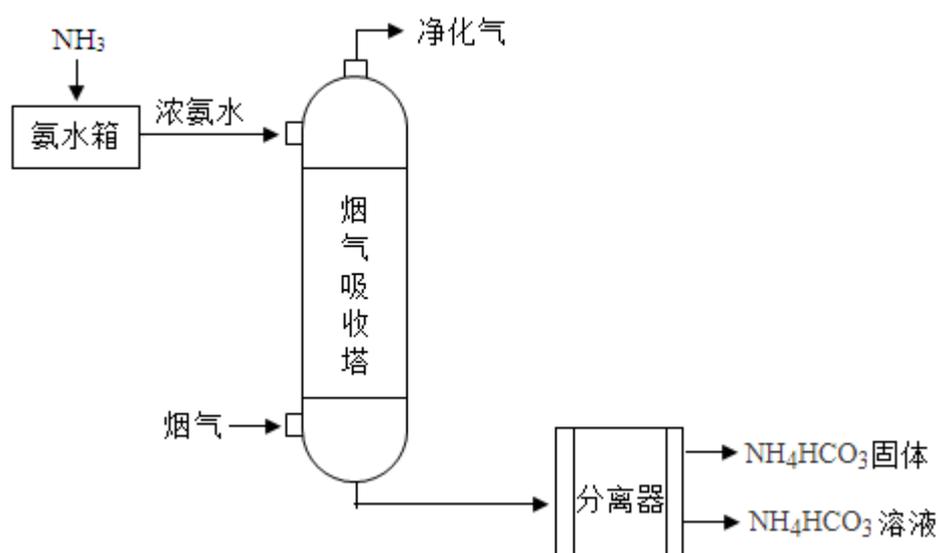
玻璃的主要成分包括硅酸盐和其他氧化物, 属于混合物, ①错误; 防盗玻璃在玻璃中间嵌有极细的金属丝, 玻璃被击碎时, 会立即发出报警信号, 体现出金属的导电性, ②正确。

【小问 4 详解】

由图像可知前 1 分钟左右, 遮蔽系数随照射时间迅速减小, 之后随照射时间的延长遮蔽系数迅速增加, 至 12 分钟后遮蔽系数几乎不变。

【生产实际分析】

29. 为减少燃煤电厂烟气中  $\text{CO}_2$  的排放, 可采用喷氨法, 同时产出  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  肥料。主要流程如下图所示。



(1) 氨水箱和烟气吸收塔中发生的总反应为  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{NH}_4\text{HCO}_3$ , 上述物质中属于氧化物的是

\_\_\_\_\_。

(2) 净化气中  $\text{CO}_2$  的含量\_\_\_\_\_烟气中  $\text{CO}_2$  的含量 (填“大于”、“小于”或“等于”)。

(3) 经分离器得到的  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液为该温度下的\_\_\_\_\_溶液 (填“饱和”或“不饱和”)。

【答案】 (1)  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$  (2) 小于 (3) 饱和

【解析】

【小问 1 详解】

由两种元素组成, 其中一种是氧元素的为氧化物, 故反应中属于氧化物的是水和二氧化碳。

【小问 2 详解】

烟气中的大部分二氧化碳被吸收生成了碳酸氢铵, 故净化气中的二氧化碳含量低于烟气。

【小问 3 详解】

经分离器得到的碳酸氢铵固体与溶液, 说明有晶体没有完全溶解, 则得到的是该温度下的碳酸氢铵的饱和溶液。

30. 铁红是一种常见的氧化铁颜料, 制作过程中包括晶种制备等。用工业级硫酸亚铁 (含镁、锰等杂质) 制备  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  晶种的主要流程如下:



已知:  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  难溶于水。

(1) I中加水溶解后需要进行的操作是\_\_\_\_\_。

(2) II中发生复分解反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) III中发生的反应:  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ , 反应前后化合价降低的元素是\_\_\_\_\_。

【答案】 (1) 过滤 (2)  $2\text{NaOH} + \text{FeSO}_4 = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

(3) 氧元素

【解析】

【小问 1 详解】

通过过滤可将难溶于水的固体物质与水分离, 所以I中加水溶解后需要进行的操作是过滤;

【小问 2 详解】

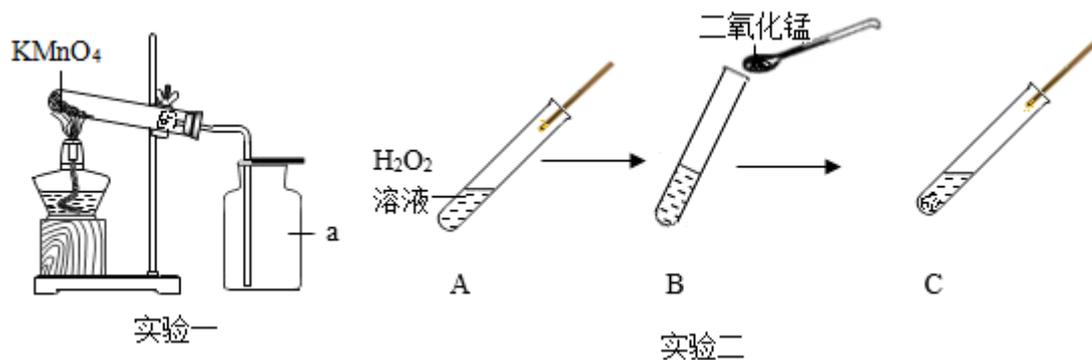
根据题中信息可知, II中发生复分解反应的化学方程式为:  $2\text{NaOH} + \text{FeSO}_4 = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ;

【小问 3 详解】

反应前铁元素的化合价为+2、氧元素的化合价为-2和0价、氢元素是化合价为+1, 反应后铁元素的化合价为+3、氧元素的化合价为-2、氢元素的化合价为+1, 则III中发生的反应:  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ , 反应前后化合价降低的元素是氧元素。

【基本实验及其原理分析】

31. 根据下图回答问题。



- (1) 仪器 a 的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) 加热  $\text{KMnO}_4$  制取氧气的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 实验二，加入二氧化锰的作用是\_\_\_\_\_。
- (4) 实验二，C 中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

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

(3) 催化作用 (4)  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

【解析】

小问 1 详解】

仪器 a 是集气瓶，故填：集气瓶；

【小问 2 详解】

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



【小问 3 详解】

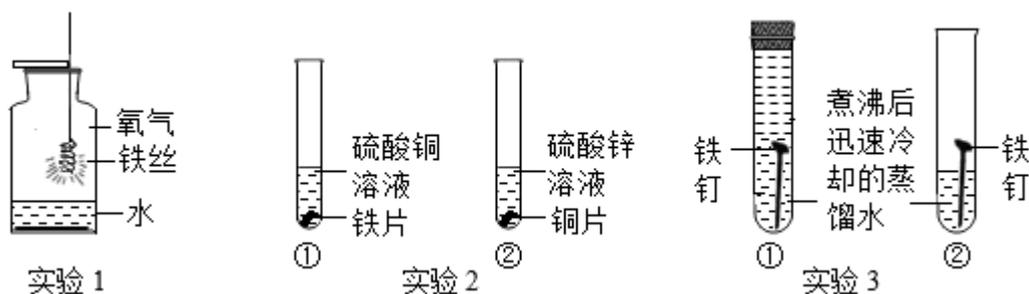
实验二，加入二氧化锰作的是催化剂，催化剂起的作用是催化作用，故填：催化作用；

【小问 4 详解】

实验二，C 中带火星木条复燃，过氧化氢在二氧化锰的作用下生成水和大量的氧气，反应的化学方程式为



32. 用下图实验研究金属的化学性质。



- (1) 实验 1 中，观察到的现象是\_\_\_\_\_，生成黑色固体，放出大量热。
- (2) 实验 2 \_\_\_\_\_（填“能”或“不能”）比较出铁、铜、锌的金属活动性强弱。
- (3) 实验 3 中，①中铁钉表面无变化，②中铁钉表面产生红棕色物质，说明铁生锈的条件之一是\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) 剧烈燃烧，火星四射 (2) 不能 (3) 与氧气接触

**【解析】**

**【小问 1 详解】**

铁丝 氧气中剧烈燃烧、火星四射、生成黑色固体，放出大量热，故填：剧烈燃烧，火星四射；

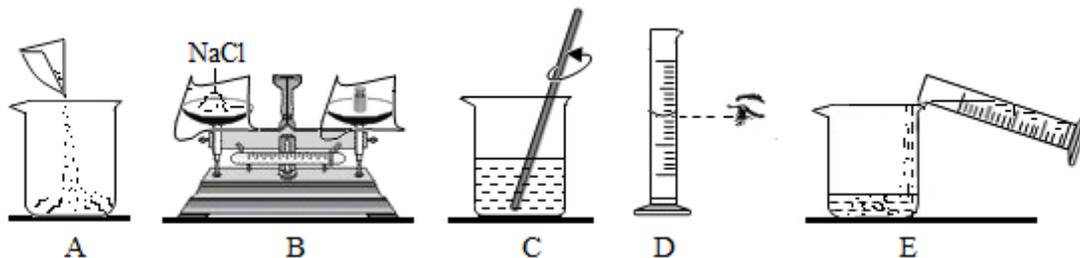
**【小问 2 详解】**

①中铁片能与硫酸铜溶液反应，可验证活动性铁>铜，②中铜片不能与硫酸锌反应，可验证活动性锌>铜，无法验证锌、铁的金属活动性，所以不能比较出铁、铜、锌的金属活动性强弱，故填：不能；

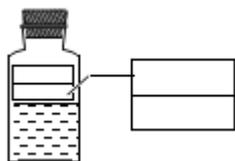
**【小问 3 详解】**

实验 3 中，①中有铁、有氧气，铁钉表面无变化，②中有铁、有水、有氧气，铁钉铁钉表面产生红棕色物质，说明铁生锈的条件之一是与氧气接触，故填：与氧气接触。

33. 实验室配制 100g 溶质质量分数为 12% 的 NaCl 溶液。



- (1) 需 NaCl 的质量为\_\_\_\_\_。
- (2) 正确的实验操作顺序为\_\_\_\_\_（填序号）。
- (3) 配制好溶液后装入试剂瓶，贴上标签。请在如图的标签中填上相应的内容。



**【答案】** (1) 12g (2) BADEC

(3) 标签上面写：NaCl 溶液； 标签下面写：12%

**【解析】**

**【小问 1 详解】**

需 NaCl 的质量为  $100\text{g} \times 12\% = 12\text{g}$ 。

**【小问 2 详解】**

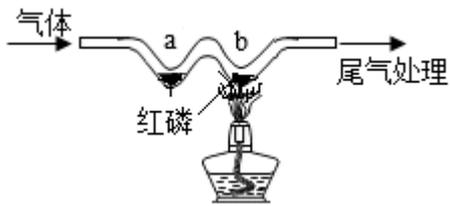
用固体配制一定溶质质量分数的溶液步骤：计算、称量、量取、溶解、贴标签。

故填：BADEC。

**【小问 3 详解】**

标签需要写上物质化学式和对应浓度，标签上面写：NaCl 溶液； 标签下面写：12%。

34. 用下图装置探究燃烧的条件。



实验过程：I、通入  $\text{CO}_2$ ，点燃酒精灯，一段时间后，a、b 处红磷均无明显变化。

II、熄灭酒精灯，立即改通氧气，a 处红磷无明显变化，b 处红磷燃烧。

(1) II 中 a 处红磷不燃烧的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 验证可燃物燃烧需要与氧气接触的实验现象是\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 温度没有到达可燃物着火点

(2) 通入二氧化碳时 b 处红磷不燃烧，改为氧气后，b 处红磷立刻燃烧。

【解析】

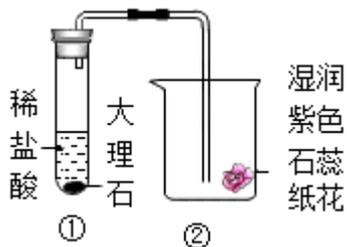
【小问 1 详解】

由图示可知，II 中 a 处红磷没有酒精灯加热，故红磷不燃烧的原因是温度没有到达可燃物着火点。

【小问 2 详解】

I、通入  $\text{CO}_2$ ，点燃酒精灯，一段时间后，a、b 处红磷均无明显变化。说明二氧化碳不支持燃烧。II、熄灭酒精灯，立即改通氧气，a 处红磷无明显变化，b 处红磷燃烧。说明氧气支持燃烧，故验证可燃物燃烧需要与氧气接触的实验现象是通入二氧化碳时 b 处红磷不燃烧，改为氧气后，b 处红磷立刻燃烧。

35. 利用如图实验制取二氧化碳并研究其性质。



(1) ①中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) ②中观察到的实验现象是\_\_\_\_\_。该现象\_\_\_\_\_（填“能”或“不能”）证明二氧化碳与水发生了反应。

【答案】(1)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) ①. 湿润紫色石蕊纸花变红 ②. 不能

【解析】

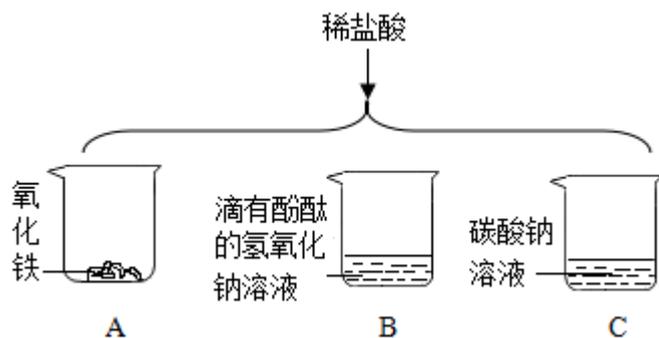
【小问 1 详解】

①中发生反应为碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，对应的化学方程式为  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

【小问 2 详解】

因为二氧化碳会和水反应生成显酸性的碳酸，所以②中观察到的实验现象是湿润紫色石蕊纸花变红。该现象不能证明二氧化碳与水发生了反应，因为没有对照实验，无法证明二氧化碳是否与水发生反应。

36. 利用如下实验，研究物质性质。



(1) A 中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 证明 B 中发生反应的现象是\_\_\_\_\_。

(3) C 中产生大量气泡，该气体是\_\_\_\_\_。

【答案】 (1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

(2) 溶液由红色逐渐变为无色

(3) 二氧化碳## $\text{CO}_2$

【解析】

【小问 1 详解】

A 中发生反应为氧化铁和稀盐酸反应生成氯化铁和水，对应的化学方程式为  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

【小问 2 详解】

滴有酚酞的氢氧化钠（碱性）一开始为红色，随着盐酸的加入，氢氧化钠与稀盐酸反应生成显中性的氯化钠，所以能证明 B 中发生反应的现象是溶液由红色逐渐变为无色。

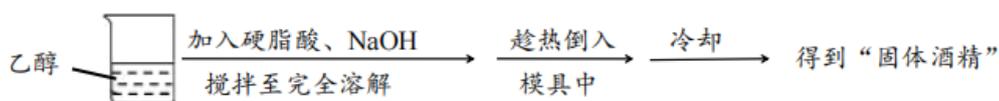
【小问 3 详解】

C 中产生大量气泡，是因为碳酸钠和稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，所以该气体是二氧化碳。

【科学探究】

37. “固体酒精”是乙醇、硬脂酸、NaOH 混合而成的一种燃料，同学们对制备“固体酒精”的最佳反应条件进行了探究。

【查阅资料】制备“固体酒精”的工艺流程如下：



实验 1 探究加料方式对制备“固体酒精”的影响

一定温度下，乙醇、硬脂酸、NaOH 用量相同时，用不同的加料方式进行实验，实验现象记录如下：

实验序号	①	②	③
加料方式	硬脂酸和 NaOH 同时加入乙醇	先将硬脂酸溶于乙醇，再加入 NaOH	将硬脂酸和 NaOH 分别充分溶于 2 份乙醇后，再混合
完全溶解所需时间	60min	45min	30min

实验 2 探究制备“固体酒精”的最佳温度

在不同温度下，乙醇、硬脂酸、NaOH 用量相同时，用最佳加料方式进行实验，实验现象记录如下：

实验序号	温度/°C	现象
④	30	混合后立即生成“固体酒精”，产品不能混合均匀
⑤	40	混合后立即生成少量“固体酒精”，产品局部混合不均匀
⑥	60	混合后不立刻生成“固体酒精”，可以混合均匀

实验 3 探究硬脂酸的含量对“固体酒精”燃烧时凝固性能的影响

在最佳温度下，用最佳加料方式进行实验制备“固体酒精”并点燃，实验现象记录如下：

实验序号	乙醇/g	硬脂酸/g	氢氧化钠/g	燃烧现象
⑦	96	3	1	熔化流淌
⑧	93	6	1	少量熔化流淌
⑨	X	6.5	1	不熔化流淌

**【解释与结论】**

(1) 硬脂酸与氢氧化钠混合后发生如下化学反应，补全化学方程式： $C_{17}H_{35}COOH+NaOH=C_{17}H_{35}COONa+$ \_\_\_\_\_。

(2) 在较高温度下，上述反应生成的硬脂酸钠 ( $C_{17}H_{35}COONa$ ) 均匀地分散在乙醇中，冷却后形成“固体酒精”。由此可知，“固体酒精”\_\_\_\_\_固态乙醇 (填“是”或“不是”)。

(3) 实验 1 中，③为最佳加料方式的依据是\_\_\_\_\_。

(4) 实验 2 中，生成“固体酒精”过快，会导致产品均匀性较差，因此制备“固体酒精”的最佳温度是\_\_\_\_\_。

(5) 实验⑨，x=\_\_\_\_\_。

(6) 实验 3，对比实验⑦~⑨得出的结论是\_\_\_\_\_。

(7) 下列关于“固体酒精”的说法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。

- A. “固体酒精”燃烧时保持固体状态提高了其使用时的安全性
- B. “固体酒精”的优点之一是便于运输、携带
- C. 评价“固体酒精”的优劣还需考虑燃烧时长和热值
- D. 评价“固体酒精”的优劣还需考虑燃烧时是否产生黑烟异味

**【答案】** ①.  $H_2O$  ②. 不是 ③. 一定温度下，乙醇、硬脂酸、氢氧化钠用量相同时，③完全溶解所需时间最少

④.  $60^{\circ}C$  ⑤. 92.5 ⑥. 氢氧化钠质量一定时，硬脂酸的质量越大，“固体酒精”燃烧时凝固性能越大 ⑦. ABCD

**【解析】**

**详解】**(1) 酸与碱反应生成盐和水，故硬脂酸与氢氧化钠混合后反应生成硬脂酸钠和水，该反应化学方程式： $C_{17}H_{35}COOH+NaOH=C_{17}H_{35}COONa+H_2O$ ；

(2) 在较高温度下，上述反应生成的硬脂酸钠 ( $C_{17}H_{35}COONa$ ) 均匀地分散在乙醇中，冷却后形成“固体酒精”。由此可知，“固体酒精”不是固态乙醇；

(3) 实验 1 中, ③为最佳加料方式的依据是一定温度下, 乙醇、硬脂酸、氢氧化钠用量相同时, ③完全溶解所需时间最少;

(4) 实验 2 中, 生成“固体酒精”过快, 会导致产品均匀性较差, 因此制备“固体酒精”的最佳温度是 60°C, 此温度下, 混合后不立刻生成“固体酒精”, 可以混合均匀;

(5) 由图中实验⑦⑧数据分析, ⑦中氢氧化钠 1g, 硬脂酸 3g, 乙醇 96g, ⑧中氢氧化钠 1g, 硬脂酸 6g, 乙醇 93g, 当氢氧化钠质量都是 1g 时, 硬脂酸每增加 3g, 乙醇减少 3g, 则当氢氧化钠 1g 时, 硬脂酸增加 3.5g, 乙醇减少 3.5g, 故实验⑨中氢氧化钠 1g 时, 硬脂酸 3g+3.5g=6.5g 时, 乙醇为 96g-3.5g=92.5g, 即 X=92.5;

(6) 实验 3, 对比实验⑦~⑨得出的结论是氢氧化钠质量一定时, 硬脂酸的质量越大, “固体酒精”燃烧时凝固性能越大;

(7) A. “固体酒精”燃烧时保持固体状态提高了其使用时的安全性, 说法正确;

B. 固体相比较液体气体来说, 固体便于运输, “固体酒精”的优点之一是便于运输、携带, 说法正确;

C. 评价“固体酒精”的优劣还需考虑燃烧时长和热值, 说法正确;

D. 酒精中含有碳, 评价“固体酒精”的优劣还需考虑燃烧时是否产生黑烟异味, 说法正确;

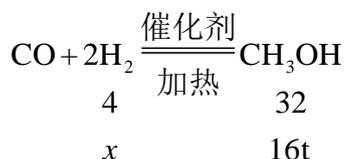
故说法正确的选择 ABCD。

【实际应用定量分析】

38. 用一氧化碳和氢气生产甲醇 (CH<sub>3</sub>OH) 的化学方程式为  $\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow[\text{加热}]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH}$ , 计算若生产 16t 甲醇, 至少

需要氢气的质量。

【答案】解: 设需要氢气的质量为  $x$



$$\frac{4}{32} = \frac{x}{16\text{t}}$$

$$x=2\text{t}$$

答: 需要氢气的质量为 2t。

【解析】

【详解】见答案