

厦 门 大 学 附 属 科 技 中 学  
2022 年厦大创新实验班招生考试  
化 学 试 卷

考试时间：45 分钟      满分：100 分

毕业学校：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 考场：\_\_\_\_\_ 考场号：\_\_\_\_\_

注意事项：

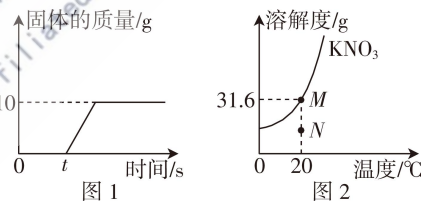
1. 本科考试试题卷共 4 页 9 题。
2. 答案一律写在答题卷上，写在试题卷上无效。请在答题卷上填写毕业学校、姓名、准考证号。
3. 可能用到的相对原子质量：H 1    O 16    Mg 24    Al 27    S 32    Cl 35.5    Fe 56    Cu 64

一、选择题（每小题只有 1 个正确选项，每题 5 分，共 25 分）

1. 化学与生活、生产密切相关，下列说法正确的是（    ）  
A. 《物理小识》记载“青矾厂气熏人，衣服当之易烂，栽木不茂。”其中“青矾厂气”是 CO 和 CO<sub>2</sub>  
B. 《内经》记载“五谷为养、五果为助、五禽为益、五菜为充”，文中涉及糖类、维生素、蛋白质等人体所需营养素  
C. 《梦溪笔谈》中对宝剑的记载：“古人以剂钢为刃，柔铁为茎干，不尔则多断折。”说明铁的合金硬度比纯铁的大，熔点比纯铁的高  
D. “春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干”中的“丝”灼烧后有烧纸的气味

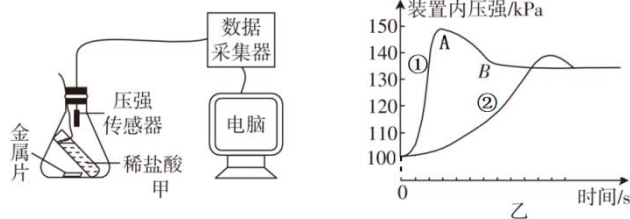
2. 60℃时，向 100 g 水中加入一定量 KNO<sub>3</sub> 形成溶液，再降温至 20℃，析出固体质量的变化如图 1。结合图 2，下列说法正确的是（    ）

- A. 加入 KNO<sub>3</sub> 的质量为 41.6 g
- B. 降温过程中 KNO<sub>3</sub> 溶液始终为饱和溶液
- C. 蒸发溶剂可将 M 点的溶液转化到 N 点
- D. 20℃时，100 g KNO<sub>3</sub> 饱和溶液中有 31.6 g 溶质

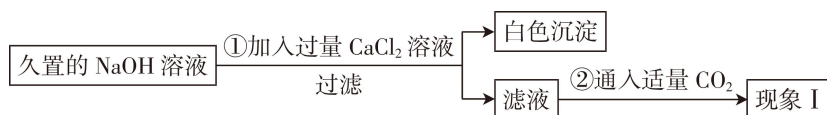


3. 室温下足量镁片、铝片（已去除氧化膜）分别与 40 g 溶质质量分数为 7.3% 的稀盐酸反应（装置如图甲），用压强传感器测得装置内压强随时间的变化关系如图乙。已知：相同温度下，装置内压强与产生气体的体积成正比。下列说法错误的是（    ）

- A. 曲线①为镁与盐酸反应的压强变化曲线
- B. AB 段下降的原因是随反应的进行盐酸浓度逐渐减小



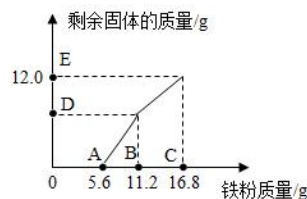
- C. 反应结束时消耗镁片与铝片的质量比为 4:3
  - D. 反应结束后二者产生氢气的质量相等
4. 为探究一瓶久置的 NaOH 溶液的变质情况，设计了如图方案。下列说法错误的是（    ）



- A. 由步骤①的现象可知该溶液已变质
- B. 若“现象 I”为产生白色沉淀，则该溶液部分变质
- C. “通入 CO<sub>2</sub>”可改为“滴加酚酞溶液”
- D. “CaCl<sub>2</sub> 溶液”可用“Ca(OH)<sub>2</sub> 溶液”代替

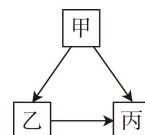
5. 往 100g  $\text{FeCl}_3$  和  $\text{CuCl}_2$  的混合溶液中加入铁粉。已知  $\text{FeCl}_3$  会先与铁粉发生反应： $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$ 。下图为加入铁粉的质量与反应后剩余固体的质量关系。下列说法错误的是（ ）

- A. D 点对应纵坐标为 6.4  
 B. 该 100g 溶液中  $\text{CuCl}_2$  的质量分数为 13.5%  
 C. 向 B 点后溶液中加入  $\text{NaOH}$  溶液产生蓝色沉淀  
 D. 取 DE 两点间(不含 D)的剩余固体加入盐酸, 均有气泡产生



## 二、非选择题 (4 题, 共 75 分)

6. (19 分) 利用“三角模型”来构建物质间的转化关系, 如右图所示 (“→”表示能一步实现的物质转化方向, 部分反应物、生成物及反应条件均已略去)。

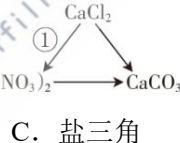
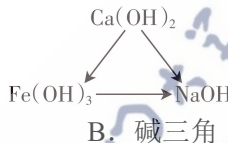
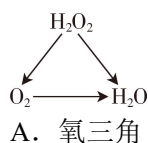


I. 从元素组成的角度构建

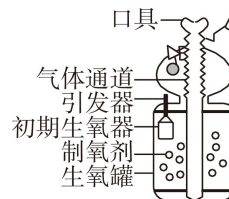
- (1) 甲、乙、丙均含碳元素, 丙为  $\text{CO}_2$ , 甲、乙均为盐, 则甲转化为丙的化学方程式为\_\_\_\_\_。  
 (2) 甲、乙、丙均含钠元素, 丙为碱, 则乙为\_\_\_\_\_。

II. 从物质类别的角度构建

- (3) 甲、乙、丙均为金属单质, 则三者的金属活动性由强到弱的顺序为\_\_\_\_\_, 图中有关反应的基本类型为\_\_\_\_\_。  
 (4) 甲、乙、丙均为氧化物, 若甲为氧化铁, 固态乙俗称干冰, 写出甲→丙的反应中可能观察到的实验现象:\_\_\_\_\_。甲→乙的化学方程式:\_\_\_\_\_。  
 (5) 甲、乙、丙均为酸, 若丙为硝酸, 则乙为\_\_\_\_\_, 甲转化为丙的化学方程式为\_\_\_\_\_。  
 (6) 下列“三角模型”正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。写出“盐三角”中转化①涉及的化学方程式:\_\_\_\_\_。



7. (13 分) 如图是某化学氧自救器的示意图, 其供氧装置由“初期生氧器”和“生氧罐”组成, 化学小组对其工作原理进行了如下探究:



I. 探究“初期生氧器”

【查阅资料 1】①该化学氧自救器在工作初期, 内部独立的“初期生氧器”首先启动, 以解决初期供氧不足的问题。“初期生氧器”内有  $\text{KClO}_3$ 、 $\text{MnO}_2$  和  $\text{Fe}$  粉等物质。② $\text{Fe}_3\text{O}_4$  能与硫酸反应, 其化学方程式为  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{FeSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

- (1) “初期生氧器”中制氧的化学方程式为\_\_\_\_\_。  $\text{MnO}_2$  \_\_\_\_\_ (填“是”或“否”) 参与了该反应。  
 (2) 小组成员为了解铁粉的作用进行了探究。

【实验探究 1】

步骤	实验操作	实验现象	实验结论
①	取“初期生氧器”内充分反应后的物质于纸上, 将磁铁靠近并接触粉末	有黑色物质被磁铁吸引	被吸引的物质中一定含有_____ (填化学式)
②	取①中被磁铁吸引的物质于试管中, 向其中加入足量稀硫酸	固体完全溶解, 得到澄清的黄色溶液	

- (3) “初期生氧器”中铁粉与氧气反应能\_\_\_\_\_, 从而使氯酸钾的分解反应能持续进行。

## II. 探究“生氧罐”

【查阅资料 2】该化学氧自救器主要由“生氧罐”供氧，内部装有的颗粒状超氧化钾( $\text{KO}_2$ )作“制氧剂”，其反应原理为  $4\text{KO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{KOH} + 3\text{O}_2 \uparrow$ ； $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2$ 。

【实验探究 2】同学们对使用过的“生氧罐”内的固体成分进行了探究。

【猜想】猜想一： $\text{K}_2\text{CO}_3$ ；猜想二： $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{KO}_2$ ；猜想三： $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{KOH}$ ；猜想四： $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{KO}_2$  和  $\text{KOH}$ 。

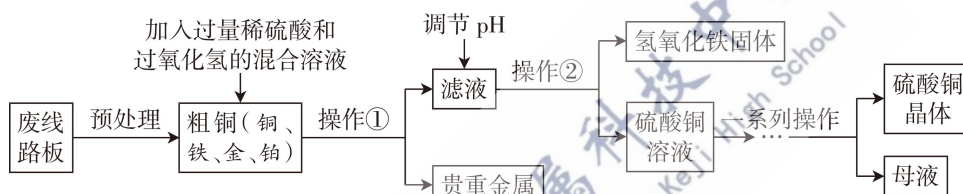
【进行实验】(4) 实验的具体步骤如下：

步骤	实验操作	实验现象	实验结论
①	取少量固体样品于试管中，加入足量的水，振荡	_____	不含 $\text{KO}_2$
②	向步骤①所得溶液中滴加_____，振荡	产生白色沉淀	含有 $\text{K}_2\text{CO}_3$
③	将步骤②所得混合物静置，取上层清液滴加_____，振荡	溶液变红	含有_____

【得出结论】(5) 猜想\_\_\_\_\_正确。

【交流与反思】(6) 同学们认为将步骤②③所用试剂调换也可以得出正确的结论，理由\_\_\_\_\_。

8. (20 分) 随着手机、电脑的广泛使用，现代社会的电子垃圾越来越多。为了节约资源，可从废线路板中提炼贵重金属和制备硫酸铜晶体，其中一种工艺流程如图：



【查阅资料】①在酸性环境中过氧化氢存在时，铁和铜分别会转化为铁离子和铜离子。

②一定条件下，铜离子、铁离子沉淀的 pH 见右表：

(1) 从垃圾分类的角度分析，废线路板属于\_\_\_\_\_ (填序号)。

A. 厨余垃圾 B. 可回收垃圾 C. 有害垃圾 D. 其他垃圾

(2) 实验室中进行操作①中用到的玻璃仪器有\_\_\_\_\_。

(3) 写出粗铜中的铜发生反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。

(4) 流程中“调节 pH”的目的是除去滤液中的\_\_\_\_\_ (填离子符号)，为了保证得到纯净的硫酸铜晶体，pH 应调整为\_\_\_\_\_ (填范围)。调节 pH 适宜选用的试剂为\_\_\_\_\_ (填序号)

A.  $\text{MgO}$  B.  $\text{CuO}$  C.  $\text{NaOH}$  D.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

(5) 最终得到的硫酸铜晶体可能会含有硫酸杂质，以下最适宜的洗涤液为\_\_\_\_\_ (填序号)。

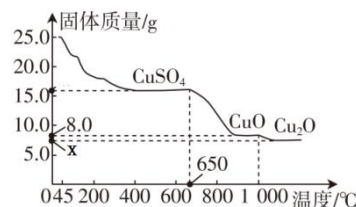
A. 蒸馏水 B. 饱和硫酸铜溶液 C. 饱和氢氧化钠溶液 D. 饱和氯化钡溶液

流程中“一系列操作”指\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、洗涤、干燥。

(6) 将 25.0 g 胆矾放在坩埚内加热，固体质量与成分随温度变化的曲线如右图所示。

①加热至\_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$  时， $\text{CuSO}_4$  开始分解。

②加热至 1 000  $^{\circ}\text{C}$  时， $\text{CuO}$  开始分解，生成  $\text{Cu}_2\text{O}$  与一种气体，该反应化学方程式为\_\_\_\_\_。如右图所示，x 的理论值为\_\_\_\_\_ g。



9. (23 分) 海洋是人类宝贵的自然资源，海水“晒盐”和海水“制碱”体现了人类利用和改造自然的智慧。

(一) 请根据粗盐“制碱”的流程图(图 1)回答问题：

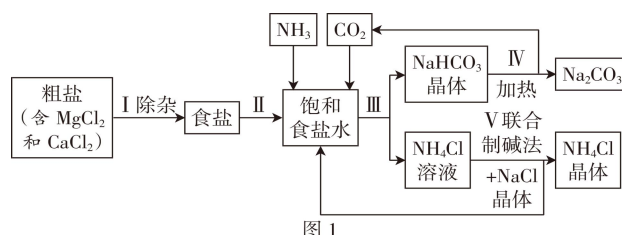


图 1

已知：常温下，氨气极易溶于水。

(1) 海水“晒盐”是通过\_\_\_\_\_（填“蒸发结晶”或“降温结晶”）的方法获取粗盐。海水“制碱”的产物中可作化肥的是\_\_\_\_\_。

(2) 步骤“ I 除杂”中，操作步骤依次为：加水溶解→加过量试剂①→加过量试剂②→过滤→加适量盐酸，以下试剂①②组合选用合理的是\_\_\_\_\_（填序号）。

A. ①Ca(OH)<sub>2</sub>、②Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

B. ①Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、②Ca(OH)<sub>2</sub>

C. ①KOH、②Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

D. ①NaOH、②Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

(3) 步骤III先向饱和食盐水中通入氨气得到饱和氨盐水，常温下，饱和氨盐水的 pH\_\_\_\_\_7（填“>”“=”或“<”）。先通入氨气，再通入二氧化碳的目的是\_\_\_\_\_。写出步骤III反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。

(4) 写出流程中步骤IV生成纯碱的化学方程式：\_\_\_\_\_。

(5) 步骤III的产物中 NaHCO<sub>3</sub> 比 NH<sub>4</sub>Cl 先结晶析出。请结合生产原理及图 2 解释其原因：\_\_\_\_\_。

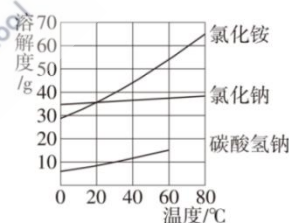


图 2

(二) 粗盐“制碱”所得 NaHCO<sub>3</sub> 是一种应用广泛的盐，化学小组对其进行探究。

(6) NaHCO<sub>3</sub> 能用于医疗上治疗胃酸过多症，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

【提出问题】实验室中如何制取少量 NaHCO<sub>3</sub>?

【查阅资料】资料一：研究发现，NaHCO<sub>3</sub> 溶于水时吸收热量，Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶于水时放出热量。

【实验制备】根据I中制碱原理设计图 3 所示装置制取 NaHCO<sub>3</sub>。

反应结束后，将试管中的混合物过滤、洗涤、低温烘干得白色固体。

(7) 烧杯中冰水的作用是\_\_\_\_\_。

(8) 能进一步确认该白色固体是 NaHCO<sub>3</sub> 的方案是\_\_\_\_\_（请用物理方法鉴别）。



图 3

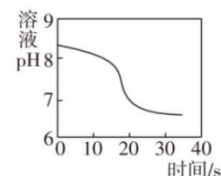


图 4

(9) 图 2 中 NaHCO<sub>3</sub> 的溶解度在 60 °C 后无数据的原因可能是\_\_\_\_\_。

【性质探究】常温下取一定量 NaHCO<sub>3</sub> 溶液于烧杯中，插入 pH 传感器，向烧杯中持续滴加 CaCl<sub>2</sub> 溶液，有白色沉淀生成，当溶液 pH 继续减小时有无色气体产生。反应过程中溶液 pH 随时间变化如图 4 所示。

【查阅资料】资料二：NaHCO<sub>3</sub> 溶于水后，少量的 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 能同时发生如下变化：

变化①：HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O → H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + OH<sup>-</sup>； 变化②：HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> → CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + H<sup>+</sup>。

资料三：溶液酸碱性单位体积溶液中 H<sup>+</sup> 和 OH<sup>-</sup> 数目的相对大小有关。常温下，当单位体积溶液中 OH<sup>-</sup> 的数目大于 H<sup>+</sup> 的数目时，溶液的 pH > 7，反之 pH < 7；单位体积溶液中所含 H<sup>+</sup> 数目越大，溶液 pH 越小。

【交流反思】(10) NaHCO<sub>3</sub> 溶液显\_\_\_\_\_性（填“酸”“碱”或“中”），结合资料二、三从微观角度说明原因：\_\_\_\_\_。

(11) 根据本实验，下列说法错误的是\_\_\_\_\_（填序号）。

a. pH 继续减小时生成的无色气体为 CO<sub>2</sub>

b. 从 0~30 s，单位体积溶液中 H<sup>+</sup> 数目不断增大

c. 加入 CaCl<sub>2</sub> 溶液的过程中，资料二中的变化①程度大于变化②