

# 益阳市 2024~2025 学年度初中学科素养与创新能力大赛

## 化 学（试题卷）

（时量：90 分钟 总分：100 分）

考生注意：

1. 务必按答题卡上的要求在答题卡上答题，答在试题卷上无效。

2. 考试结束后，答题卡、试题卷都必须上交，不得带出考室。

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 O—16 S—32 Na—23 Mg—24  
Ca—40

一、选择题（本题共 10 个小题，每题 2 分，共 20 分。每题有 1 个选项符合题意）

阅读下文，完成 1-4 题：

近日，《湖南日报》刊发《如果你要了解益阳，一定要来明清古巷》。益阳文旅新地标明清古巷一夜之间晋升网红打卡点，火爆出圈。

明清古巷里：全国少有的保存完整的“拱券撑墙”、巧夺天工的“桐油纸伞”，“洞庭木雕”的凿刻声、花鼓戏的咿咿呀呀声……游客都忍不住来“穿越”打卡。白糖饺子、油碗糕、甜酒冲蛋、牛肉串……这些最本味、最传统的益阳地道小吃，让“活着的历史”成了最诱人的风景。

同时，景区加强管理和服 务，确保环境整洁，提升游客的体验感和舒适度。

1. 明清古巷中传统美食的制作过程，只涉及物理变化的是

- A. 饺子蘸白糖                      B. 炸油碗糕  
C. 糯米制甜酒                      D. 烤牛肉串

关于“桐油纸伞”的化学解读，错误的是

- A. 桐油的主要成分 $\alpha$ -桐酸（ $C_{18}H_{30}O_2$ ）属于有机物  
B. 桐油燃烧一定只生成  $CO_2$  和  $H_2O$   
C. 伞骨竹材主要成分是纤维素  
D. 伞面涂桐油可防水，体现了物质性质决定用途

3. 春节期间，小益同学在古巷游玩了一整天，把上文中提及的美食吃了个遍，请你从膳食平衡的角度给小益同学提个建议，要适当补充下列食物中的

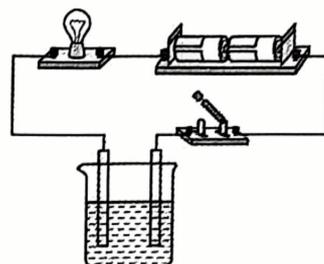
- A. 老面馒头      B. 红烧肉      C. 松花皮蛋      D. 蔬菜水果

4. 下列对古巷环保措施的解释，有关说法错误的是

- A. 垃圾分类：减少污染，实现资源回收利用  
B. 雨污分流工程：防止城市内涝，确保雨水和污水有效分离与处理  
C. 使用可降解塑料餐盒：减少“白色污染”，推动可持续发展  
D. 推广新能源车：新能源汽车电池在制作、使用和处理过程中不会产生污染

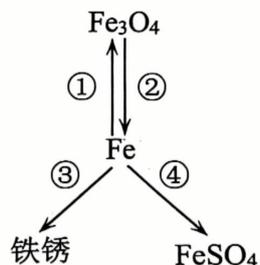
类推是常用的化学思维方法，下列类推结果正确的是

- A. 单质是只含有一种元素的纯净物；由同种元素组成的纯净物一定是单质
  - B. 有机物都含碳元素；含碳元素的化合物都是有机物
  - C. 碱的水溶液显碱性；碱性溶液一定是碱溶液
  - D. 酸碱中和反应生成盐和水；生成盐和水的反应一定是中和反应
6. 为检验溶液的导电性，某同学设计了如右图装置，烧杯中的液体是以下四种中的一种，当闭合开关时小灯泡变亮，则烧杯中的液体是



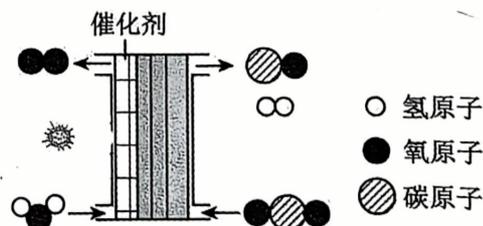
- A. 蒸馏水
- B. 酒精溶液
- C. 硫酸钠溶液
- D. 蔗糖溶液

某同学绘制了含铁元素的部分物质转化关系图（图中“→”表示一种物质可以转化为另一种物质，部分反应物、生成物及反应条件已略去）。下列说法中错误的是



- A. 铁丝能在空气中剧烈燃烧实现转化①
- B. 转化②可通过  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  与  $\text{CO}$  在高温下反应实现
- C. 在铁制品表面刷油漆可以阻止转化③的发生
- D. 通过  $\text{Fe}$  与  $\text{CuSO}_4$  溶液反应可实现转化④

科学家设计了“人造树叶”模拟光合作用，其装置和反应的微观示意图如图。下列说法错误的是



- A. 该反应只涉及两种单质
  - B. 反应中有两种元素的化合价升高
  - C. 参加反应的  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  的质量比为 22 : 9
  - D. 该设计为“碳中和”提供了新途径
9. 基于问题设计实验方案是实验探究活动的重要环节。下列实验方案中不合理的是

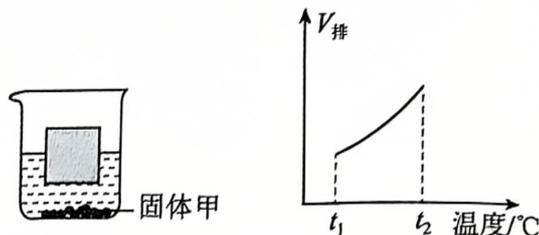
选项	实验问题	实验方案
A	鉴别 $\text{O}_2$ 和空气	将带火星的木条伸入盛有气体的试管中，观察现象
B	分离 $\text{KCl}$ 和 $\text{MnO}_2$ 的混合物	溶解、过滤、洗涤、干燥；将滤液蒸发结晶
C	鉴别铁粉和氧化铜粉末	取样后，分别加入适量稀盐酸，观察现象
D	除去 $\text{CO}$ 中混有的 $\text{CO}_2$	将混合气体通入灼热的 $\text{CuO}$

10. 由  $\text{NaHS}$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{NaHSO}_3$  组成的混合物中，已知 S 元素的质量分数为  $a\%$ ，则氧元素的质量分数为

- A.  $1.25a\%$
- B.  $1.75a\%$
- C.  $1-1.75a\%$
- D. 无法计算

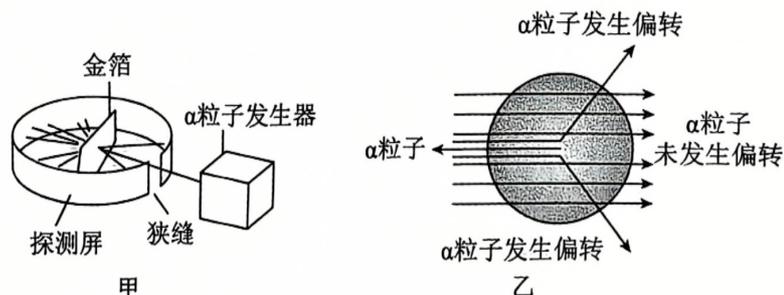
二、选择题（本题共有 5 个小题，每题 4 分，共 20 分。每题有 1 个或 2 个选项符合题意）

11. 如图所示，一木块漂浮于含有少量未溶解的固体甲的溶液中。当温度由  $t_1^\circ\text{C}$  升高到  $t_2^\circ\text{C}$  时，木块排开液体的体积随温度变化如图所示。不考虑温度变化对木块和溶液体积的影响，下列说法正确的是



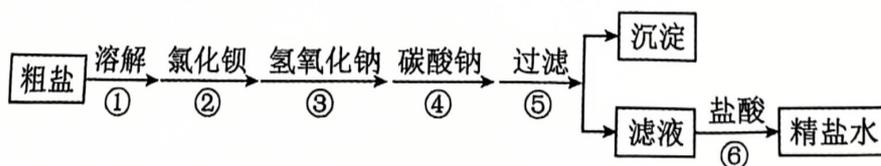
- A.  $t_1^\circ\text{C}$  和  $t_2^\circ\text{C}$  时，该溶液均是固体甲的饱和溶液
- B. 温度由  $t_1^\circ\text{C}$  升高到  $t_2^\circ\text{C}$  时，固体甲的溶解度增大
- C. 升温过程中，烧杯中固体甲的质量减少
- D.  $t_2^\circ\text{C}$  时，向该溶液加入一定量 NaCl 固体（甲和 NaCl 不反应），木块排开液体的体积减小

模型认知是科学研究的一种方法。1909 年，著名物理学家卢瑟福在测定原子构成时做了如下实验：用带正电荷的  $\alpha$  粒子轰击一张极薄的金箔（如图甲），发现大多数  $\alpha$  粒子不改变原来的运动方向，一部分  $\alpha$  粒子发生偏转，极少数  $\alpha$  粒子偏转几乎达到  $180^\circ$ （如图乙）。试根据上述现象判断，得出的结论中合理的是



- A. 金原子是实心球体
- B. 金原子核的质量比  $\alpha$  粒子小
- C. 金原子核带正电荷
- D. 金原子核在原子中所占体积很小

为除去粗盐中含有的氯化镁、硫酸钠、氯化钙等杂质，应加入过量的氢氧化钠、氯化钡、碳酸钠等物质，将杂质转化为沉淀。过滤去除沉淀后，再向滤液中加入适量的盐酸得到精盐水。实验操作过程如图所示，下列说法正确的是



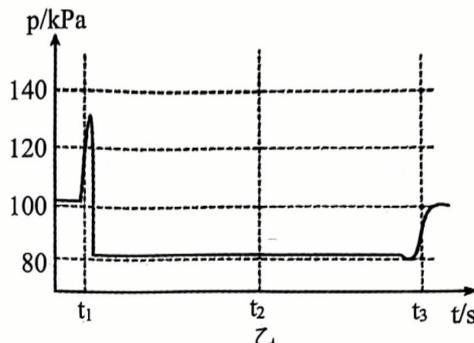
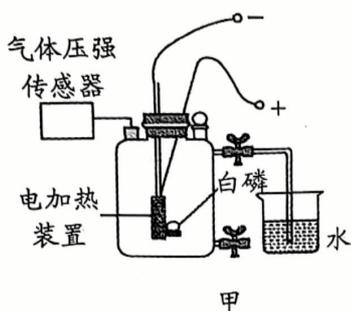
- A. 实验操作步骤也可以是①③④②⑤⑥
- B. 在生成沉淀的过程中，所涉及化学反应的基本类型均为复分解反应
- C. 操作⑤后得到的沉淀中共有三种物质

操作⑥加入盐酸的目的是除去过量的氢氧化钠和碳酸钠，将滤液 pH 调为 7

14. 将铁粉加入  $\text{AgNO}_3$  和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  的混合溶液中，充分反应后过滤。下列说法正确的是

- A. 若滤液呈蓝色，滤渣中一定含  $\text{Ag}$  和  $\text{Cu}$
- B. 若滤渣中有  $\text{Fe}$ ，滤液中一定不含  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{Ag}^+$
- C. 若向滤渣中滴加稀盐酸无气泡，滤液中可能含  $\text{Fe}^{2+}$
- D. 若滤液只含两种溶质，滤渣一定含  $\text{Cu}$

15. 用图甲所示装置测定空气中氧气的含量，其中燃烧匙内的白磷用电加热装置点燃，瓶内气压用气体压强传感器测定，其变化如图乙所示，则下列分析合理的是



- A.  $t_1$  时刻后的一段时间内瓶内气压显著增加，其主要原因是白磷燃烧放出大量的热
- B. 从瓶内气压达到最高点直至  $t_2$  时刻，瓶内温度始终保持不变
- C. 通过  $t_2$  时刻瓶内的气压值，可以计算得出氧气约占空气体积的五分之一
- D.  $t_3$  时刻后的一段时间内瓶内气压又显著增加，其原因是气体的体积增大

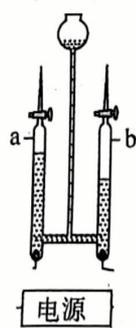
### 三、填空题 (本题共 3 个小题，共 36 分)

16. (每空 2 分，共 12 分)

I. 下图是教材中有关实验的装置示意图，请回答下列问题：



A. 蒸发食盐水



B. 电解水实验



C. 铜与氧气反应前后质量的测定

(1) 下列与 A 实验有关的图标表示“热烫”的是\_\_\_\_\_ (填标号)；



a



b



c

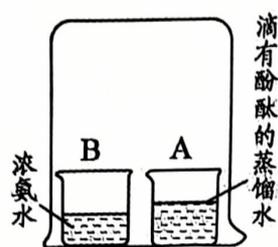


d

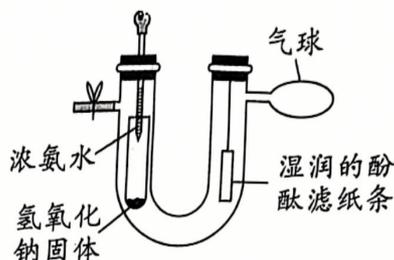
(2) B 实验中，若收集到的氧气和氢气的体积比小于 1 : 2，原因可能是\_\_\_\_\_；

(3) C 实验装置中小气球的作用是\_\_\_\_\_。

II. 下图 1 是教材中探究分子运动现象的实验装置图，图 2 是某同学对探究分子运动现象实验的创新设计，据图回答：



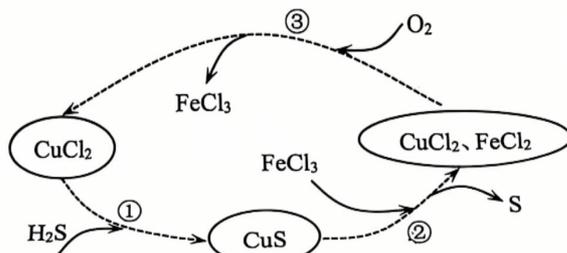
(图 1)



(图 2)

- (4) 图 2 实验装置相对于图 1 的优点有\_\_\_\_\_ (至少写两条)。  
 (5) 图 2 中在小试管内加入氢氧化钠固体的作用是\_\_\_\_\_。  
 (6) 请说明图 2 实验能证明分子运动的原理：\_\_\_\_\_。

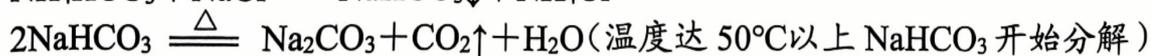
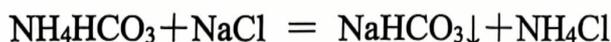
17. (每空 3 分，共 12 分) 硫化氢的转化是资源利用和环境保护的重要研究课题。将  $H_2S$  和空气的混合气体通入  $FeCl_3$ 、 $FeCl_2$ 、 $CuCl_2$  的混合溶液中反应，用以回收 S，其物质转化如图所示。



- (1) 反应中化合价没有变化的元素是\_\_\_\_\_ (填元素符号)。  
 (2) 写出图中第②步转化的化学方程式\_\_\_\_\_。  
 (3) 写出该转化过程的总反应方程式\_\_\_\_\_。  
 (4)  $CuS$  是一种不易溶于稀盐酸 (或稀硫酸) 的黑色固体。在温度一定和不补充溶液的条件下，缓慢通入混合气体，并充分搅拌。欲使生成的硫单质中不含  $CuS$ ，可采取的措施是\_\_\_\_\_。

18. (每空 2 分，共 12 分) 阅读下列科普材料。

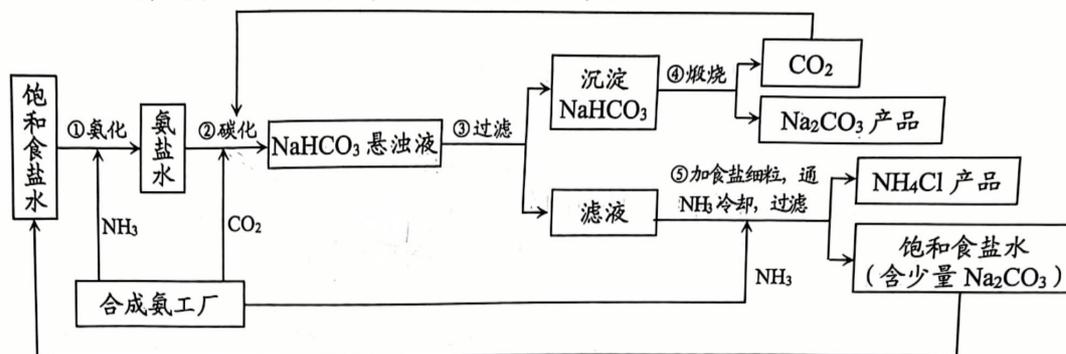
材料一 1862 年，比利时人索尔维以食盐、氨、二氧化碳为原料制得纯碱，此法叫做氨碱法 (又称“索尔维制碱法”)。反应分三步进行：



$NH_4Cl$  与  $CaO$  反应产生  $NH_3$  又重新作为原料使用，但副产物  $CaCl_2$  会大量堆积、毁占耕地，是当时不可克服的公害。

1943年，我国化学家侯德榜针对西方纯碱生产时食盐利用率低，制碱成本高，废液、废渣污染环境和难以处理等不足，发明了将制碱与制氨结合起来的“联合制碱法”（又称“侯氏制碱法”），开创了世界制碱工业的新篇章。

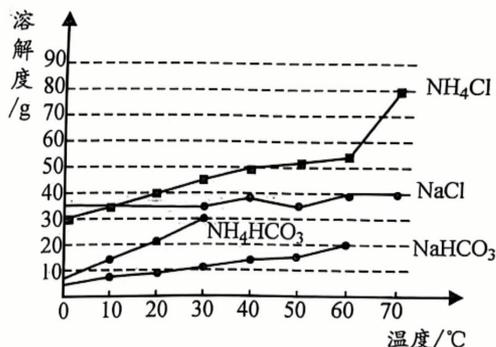
侯氏制碱法的核心在于将合成氨工艺与制碱工艺结合，实现原料循环利用，同时产出纯碱和氯化铵。其生产工艺流程如下：



材料二 常温常压下，氨气的溶解度为 1:700（即 1 体积的水可以溶解 700 体积的氨气），二氧化碳的溶解度为 1:1。 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  的溶解度曲线如右图所示。

根据文章内容，回答下列问题：

- 写出索尔维制碱法  $\text{NH}_4\text{Cl}$  与  $\text{CaO}$  反应的化学方程式\_\_\_\_\_。
- 在侯氏制碱法生产过程中，向饱和食盐水中先通入足量氨气再通入二氧化碳，而不是先通二氧化碳的理由是\_\_\_\_\_。



- 在第②步碳化过程中，碳酸氢钠以沉淀的形式先析出的原因是\_\_\_\_\_。
- 在第③步过滤后滤液中的阳离子主要有\_\_\_\_\_（填离子符号）。
- 在侯氏制碱法生产过程中，可以循环利用的物质有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 溶解度曲线图中， $60^\circ\text{C}$ 后  $\text{NaHCO}_3$  溶解度曲线“消失”的原因是\_\_\_\_\_。

#### 四、实验探究题（本题只有 1 个小题，每空 2 分，共 16 分）

19. 某兴趣小组以  $\text{CO}_2$  为主题进行项目式学习，请你一起参与。

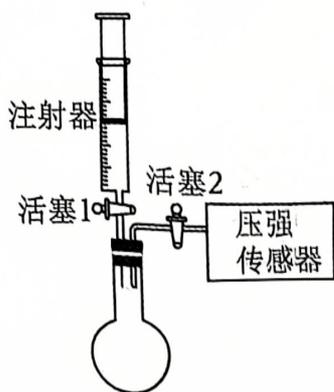
##### 【认识 $\text{CO}_2$ 的用途】

- 二氧化碳在生产和生活中具有广泛的用途。固态二氧化碳叫“干冰”，可用于人工降雨。当飞机向云层中撒布干冰时，由于干冰\_\_\_\_\_，空气中的水蒸气迅速冷凝变成水滴，形成降雨。

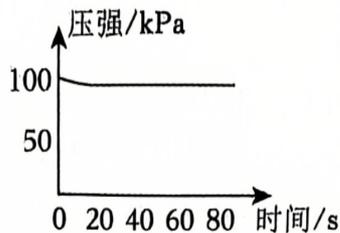
##### 【探究 $\text{CO}_2$ 的性质】

小组同学利用如图 1 装置测量了反应前后圆底烧瓶内压强的变化。

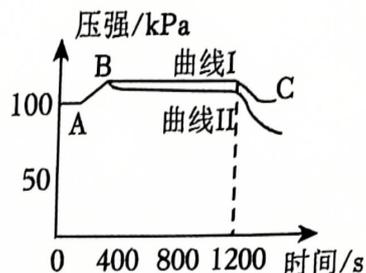
步骤 1：某同学检验了图 1 装置的气密性，得到如图 2 的图像，说明装置气密性良好。



(图1)



(图2)



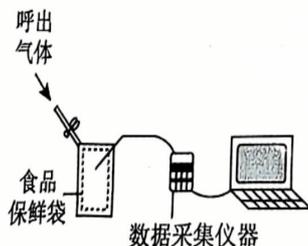
(图3)

步骤2: 两瓶 250 mL 的烧瓶内收集满  $\text{CO}_2$  气体, 注射器内各装有 85 mL 的水和澄清石灰水, 连接好装置和压强传感器。打开活塞 1 和活塞 2, 同时迅速将注射器内液体全部注入各自烧瓶中, 关闭活塞 1, 一段时间后, 同时振荡烧瓶。烧瓶内气压变化形成的图像如图 3 所示。

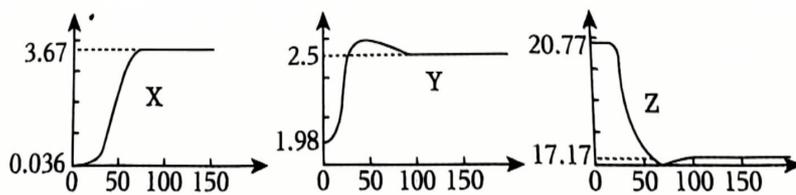
- (2) 步骤 1 中该同学进行气密性检查的操作是: 打开活塞 1 和活塞 2, \_\_\_\_\_ (填“推”或“拉”)注射器活塞一段距离后停止。
- (3) 图 3 中, AB 段压强上升的原因是 \_\_\_\_\_。
- (4) 实验中曲线 II 比曲线 I 变化更明显的原因是 \_\_\_\_\_ (用化学方程式表示)。
- (5) 图 3 中, 1200s 之后曲线变化的主要因素是 \_\_\_\_\_。

【拓展探究】验证人体呼吸作用产生二氧化碳

同学们又进行如图 4 所示实验, 把氧气浓度、二氧化碳浓度和湿度传感器探头放入有少量空气的保鲜袋中, 打开仪器开始采集数据, 然后向袋内呼出气体。采集的数据如图 5 所示, 纵坐标为某一气体体积分数 (%), 横坐标为时间 (s)。



(图4)

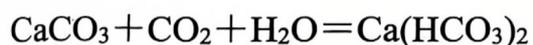


(图5)

- (6) ①实验中没有进行数据采集的其余气体的主要成分为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。
- ②能说明人体呼吸作用产生二氧化碳的曲线是 \_\_\_\_\_ (填“X”“Y”或“Z”)。
- ③根据图 5 中信息, 推断 Z 曲线在下降后又略有上升的可能原因是 \_\_\_\_\_。

五、计算题（本题只有 1 个小题，共 8 分）

20. 实验室常用澄清的石灰水检验  $\text{CO}_2$  的存在。在一次实验中小明发现在澄清的石灰水中通入  $\text{CO}_2$ ，先看到澄清石灰水变浑浊，久通一会发现溶液又变得澄清了。小明查资料得知，如果  $\text{CO}_2$  过量，过量的  $\text{CO}_2$  又会与碳酸钙、水反应生成易溶的碳酸氢钙，该反应的化学方程式为



小明向含有 11.1 g 氢氧化钙的石灰水中缓缓通入一定量的  $\text{CO}_2$ ，充分反应后若生成沉淀 8.00 g，试求通入二氧化碳的质量可能为多少？（写出详细的解答过程，结果保留 3 位有效数字。）