

# 安师大附中 2020 年高中自主招生招生考试化学试题

注意事项:

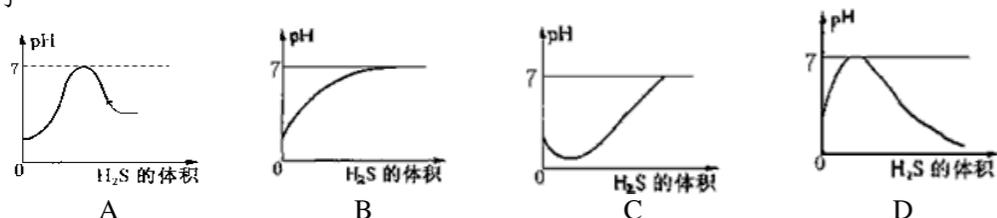
1. 本试卷物理部分120分; 化学部分80分, 总分200分, 考试时间140分钟。
2. 答案一律用0.5mm黑色签字笔和2B铅笔写在答题卷上, 在本试卷上答题无效。

可能用到的相对原子质量:

H-1 C-12 O-16 Na-23 Mg-24 Al-27 S-32 Cl-35.5 Ca-40 Cu-64 Ba-137

## 一、单项选择题 (本题包括 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分。每小题一个选项符合题意)

1. 与化学相关的知识常见于中国传统文化典籍之中。下列有关说法不正确的是
  - A. “熬胆矾铁釜, 久之亦化为铜”, 该过程发生了置换反应
  - B. 某古剑“以剂钢为刃, 铁为茎干...”, “剂钢”指的是铁的合金
  - C. 《梦溪笔谈》载: “高奴县出脂水, 燃之如麻, 但烟甚浓”, 所述“脂水”属于石油
  - D. 《肘后备急方》载: “青蒿一握, 以水二升渍, 绞取汁”, 此提取青蒿素的方法属蒸馏
2.  $\text{SO}_2$  是造成酸雨的主要气体之一, 其水溶液叫亚硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_3$ )溶液。 $\text{H}_2\text{S}$  是一种具有臭鸡蛋气味的剧毒气体, 其水溶液叫氢硫酸溶液。已知相同的条件下, 氢硫酸的酸性弱于亚硫酸。室温下, 向饱和的亚硫酸溶液中通入过量的硫化氢气体, 发生反应如下:  $2\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 = 3\text{S}\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。则下图中溶液的 pH 随通入硫化氢体积的变化曲线示意图正确的



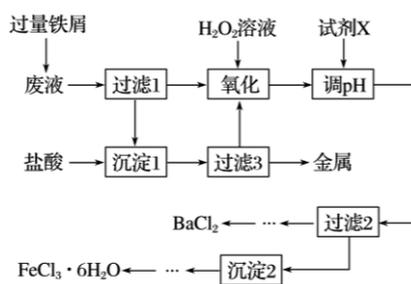
3. 下列实验操作中 (括号内为待检验物质或杂质) 不能达到实验目的的是

选项	物质	目的	主要实验操作
A	$\text{H}_2$ 、CO 气体	区分	点燃, 火焰上方罩干冷的烧杯, 观察现象
B	$\text{NH}_4\text{NO}_3$ 和 NaOH 固体	鉴别	取样, 加水溶解
C	$\text{KNO}_3$ ( $\text{CuSO}_4$ ) 溶液	除杂	加过量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 过滤
D	$\text{CaCl}_2$ ( $\text{NaCl}$ ) 溶液	分离	加适量 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液, 过滤、洗涤, 再向滤渣中滴加适量稀盐酸

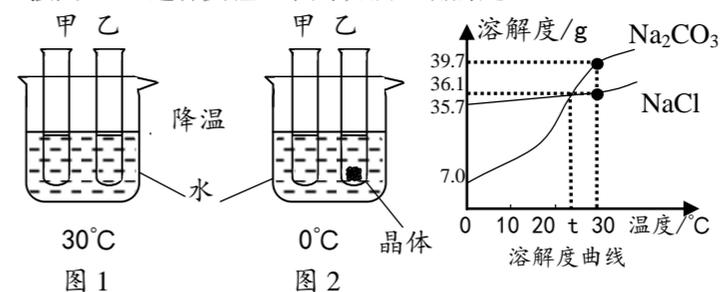
4. 某化学实验室产生的废液中含有  $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{BaCl}_2$  三种物质, 现设计下列方案对废液进行处理, 以回收金属并制备氯化钡、氯化铁晶体。下列说法不正确的是

已知:  $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$

- A. 沉淀 1 中的单质为铁和铜
- B. 试剂 X 应为 NaOH
- C. “过滤 3”到“氧化”是为了充分回收铁元素
- D. 氧化方程式为:  $2\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

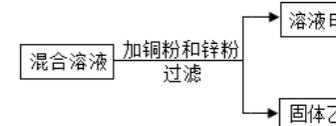


5. 甲、乙试管中各盛有 10.0g 水, 向其中一支试管中加入 3.0g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  粉末, 另一支试管中加入 3.0g  $\text{NaCl}$  粉末, 按图 1、2 进行实验。下列说法正确的是



- A. 甲中加入的粉末是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- B.  $0^\circ\text{C}$  时, 甲溶液溶质质量分数小于乙溶液
- C. 若将图 1 中的甲、乙溶液同时降温至  $t^\circ\text{C}$ , 一定都不会析出晶体
- D.  $30^\circ\text{C}$  时, 若使图 1 中甲、乙试管内的溶液恰好变为相应饱和溶液, 甲中加入对应的溶质质量大于乙中加入对应的溶质质量

6. 某化学小组用一定量  $\text{AgNO}_3$  和  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  的混合溶液加入铜粉和锌粉, 充分反应后过滤, 得到溶液甲和固体乙, 如图所示, 则:



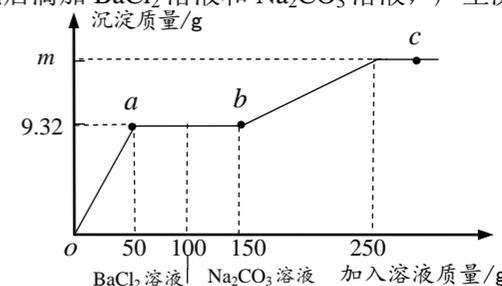
- ① 固体乙中一定含有 Ag, 可能含有 Cu 和 Zn
  - ② 溶液甲中一定含有  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  和  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
  - ③ 若溶液甲是蓝色, 则溶液甲一定只含有  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
  - ④ 若溶液甲是无色, 则溶液甲一定含有  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 、可能有  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  一定没有  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
  - ⑤ 向固体乙上滴加盐酸有气泡产生, 则溶液甲中一定没有  $\text{AgNO}_3$  和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 上述四种说法正确的个数为

- A. 2 个
- B. 3 个
- C. 4 个
- D. 5 个

7. 下列各组溶液, 不用其他试剂就能鉴别出来的是

- A.  $\text{CuSO}_4$ 、NaOH、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- B. NaCl、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- C.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{KNO}_3$ 、NaCl
- D. NaOH、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$

8. 向一定质量的  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  混合溶液中先后滴加  $\text{BaCl}_2$  溶液和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液, 产生沉淀的质量与加入溶液的质量关系如下图所示。



下列说法正确的是

- A. a 点对应溶液  $\text{pH}=7$
- B.  $m=17.2$
- C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的质量比 49:142
- D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中溶质质量分数为 2.12%

## 二、填空题 (本题包括 3 小题, 共 44 分)

9. (12 分) 下图表示某些物质间转化关系。A 是大理石的主要成分, C 是气体, D 是一种黑色的固态非金属单质; E 由两种元素组成, 其中 D 元素的质量分数为 37.5%, 与另一种元素原子个数之比为 2:1; H 是一种有刺激性气味的气体, M 常用于制作糕点的发酵粉。

请回答下列问题。

(1) 写出物质的化学式：

D  $\blacktriangle$ , G  $\blacktriangle$ 。

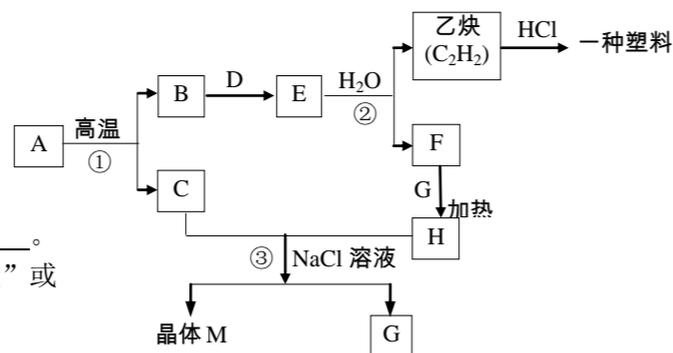
(2) 写出下列反应的化学方程式：

①  $\underline{\hspace{2cm}}$ ，

②  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 反应③能够发生的原因是  $\blacktriangle$ 。

(4) 此种塑料  $\blacktriangle$  (填“能”或“不能”) 用于食品包装。



10. (14分) 某同学想在实验室里用 NaOH 溶液制取 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液。

查阅资料：①CO<sub>2</sub> 通入 NaOH 溶液时极易因 CO<sub>2</sub> 过量而产生 NaHCO<sub>3</sub>，且无明显现象

②NaHCO<sub>3</sub> 溶液煮沸时不会发生分解

③NaHCO<sub>3</sub>+NaOH=Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>O

④Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 可溶于水

制取步骤：①量取两份 50 mL 相同浓度的 NaOH 溶液备用；

②用一份 50 mL NaOH 溶液吸收过量的 CO<sub>2</sub> 气体，至 CO<sub>2</sub> 气体不再溶解；

③小心煮沸②溶液 1~2 分钟；

④  $\blacktriangle$ ，即得 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液。

实验探究：为了检验制得的溶液是否为纯净的 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液，请你与该同学一起完成下列实验探究：

实验步骤	实验现象	实验结论	
取少量制得的溶液于试管中，加入过量的 $\blacktriangle$ ⑤ 溶液	产生白色沉淀	原来溶液含有 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	
将上步实验所得混合物进行过滤，将滤液分成两份	取其中一份加入足量的 $\blacktriangle$ ⑥	无气泡产生	原来制得的溶液中不含 $\blacktriangle$ ⑦
	取另一份加入 MgCl <sub>2</sub> 溶液	$\blacktriangle$ ⑧	原来制得的溶液中不含 NaOH

结论：所制得的溶液为纯净的 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液

(1) 将步骤④  $\blacktriangle$  补充完整。

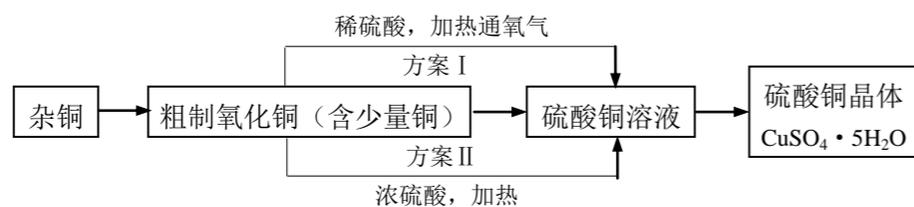
(2) 将实验探究中各空格补充完整。

(3) 评价与反思：有人认为实验步骤③④的顺序对调，即先混合再煮沸，更合理。你认为对吗？  $\blacktriangle$  请说明理由：  $\blacktriangle$

11. (18分) 农药波尔多液是常见的杀菌剂，为天蓝色碱性悬浊液。以硫酸铜、生石灰及水为原料，制备波尔多液。

(一) 硫酸铜的制备

下图为某兴趣小组用含较多杂质的铜粉制取硫酸铜晶体[CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O]的两种实验方案。



(1) 制备中需过滤得到硫酸铜晶体。过滤时需要的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和  $\blacktriangle$ 。

(2) 方案 I 通入氧气，少量 Cu 转化为 CuSO<sub>4</sub>。该反应的化学方程式为  $\blacktriangle$ 。

(3) 方案 II 中加入浓硫酸发生的反应有  $\text{Cu}+2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\text{加热}} \text{CuSO}_4+\text{SO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ 。

方案 I 优于方案 II 的理由是  $\blacktriangle$ 。

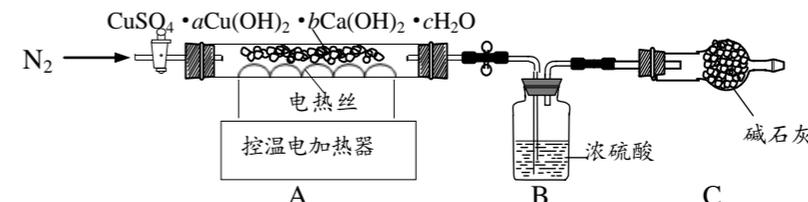
(二) 波尔多液的制备及组成测定

为测定从波尔多液中分离出的天蓝色固体[CuSO<sub>4</sub>·aCu(OH)<sub>2</sub>·bCa(OH)<sub>2</sub>·cH<sub>2</sub>O]的组成，设计如下实验：

【实验 I】称取 64.4g 天蓝色固体，加入足量稀 HNO<sub>3</sub> 使其完全溶解，再加入过量 Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 溶液，过滤，洗涤干燥得白色固体 23.3g。

(4) 判断 Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 溶液已过量的方法是：静置，向上层清液中滴加  $\blacktriangle$  溶液，无现象。

【实验 II】另取 64.4g 天蓝色固体，用下图装置进行热分解实验：



【资料】①CuSO<sub>4</sub>、Cu(OH)<sub>2</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub> 在一定温度下能受热分解，分别生成两种氧化物，分解过程中各元素的化合价均不改变。②天蓝色固体在 110℃ 时，完全失去结晶水。

③Cu(OH)<sub>2</sub> 在 100℃ 时分解完全。CuSO<sub>4</sub> 和 Ca(OH)<sub>2</sub> 在 580℃ 左右时开始分解，到 650℃ 时均能分解完全。④浓硫酸可用于吸收 SO<sub>3</sub>。

(5) 按图连接好装置，实验前要先  $\blacktriangle$ 。

(6) 控制温度在 110℃ 充分加热，测得 B 装置增重 10.8g。再升温至 650℃ 充分加热，B 装置又增重了 15.2 g。最终剩余固体中的成分是  $\blacktriangle$ 。

(7) 整个加热过程中，天蓝色固体分解生成水的总质量为  $\blacktriangle$  g。

(8) 天蓝色固体 CuSO<sub>4</sub>·aCu(OH)<sub>2</sub>·bCa(OH)<sub>2</sub>·cH<sub>2</sub>O 中，a:b:c=  $\blacktriangle$ 。

三、计算题 (本题包括 1 小题，共 12 分)

12. (10分) 兴趣小组对某胃药主要成分的组成进行探究。已知某种治疗胃酸过多药品的主要成份是铝碳酸镁片，化学式为 Al<sub>a</sub>Mg<sub>b</sub>(OH)<sub>c</sub>CO<sub>3</sub>·4H<sub>2</sub>O (a,b,c 均为整数)，假设药品中的其它成份受热不分解、不溶于水且不与稀硫酸反应。某研究性学习小组设计了如下实验探究铝碳酸镁片的组成。

取一定质量的该药片，加入 100 g 9.8% 的稀硫酸，充分反应后，测得生成的 CO<sub>2</sub> 的质量为 0.44 g，滤去不溶物，得到含有 MgSO<sub>4</sub> 和 Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 等溶质的滤液，向滤液中逐渐加入足量的稀 NaOH 溶液，产生沉淀的物质的质量与加入 NaOH 溶质的质量关系如图。

已知：MgSO<sub>4</sub>+2NaOH=Mg(OH)<sub>2</sub>↓+Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>+6NaOH=2Al(OH)<sub>3</sub>↓+3Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Al(OH)<sub>3</sub>+NaOH=NaAlO<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O，

Mg(OH)<sub>2</sub> 不溶于 NaOH，NaAlO<sub>2</sub> 可溶于水。

(1) 用 98%，密度为 1.84g/mL 的浓硫酸配置 100 g 9.8% 的稀硫酸，计算浓硫酸的体积；

(2) 求 X 的值；

(3) 试确定铝碳酸镁的化学式。

