

2019年天津和平区高三二模化学试卷

一、单选题（每小题6分，共36分）

1 《新修草本》有关“青矾”的描述为：“本来绿色，新出窟未见风者，正如琉璃……烧之赤色……”据此推测“青矾”的主要成分为（ ）

- A. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ B. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ C. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

2 下列实验操作能达到实验目的的是（ ）

- A. 加热使 I_2 升华，可除去铁粉中的 I_2
 B. 电解的氯化铝溶液，可制备铝单质
 C. 加入烧碱溶液，充分振荡，静置，分液，可除去苯中的苯酚
 D. 将氨水滴加到饱和 FeCl_3 溶液中，可制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体

3 下列实验操作、现象的预测、实验解释或结论都正确的是（ ）

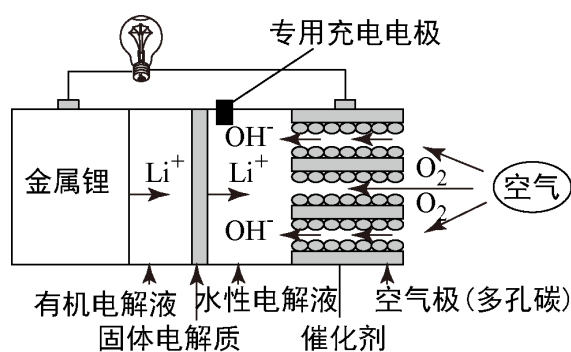
选项	实验操作和现象的预测	实验解释或结论
A	向苯酚溶液中滴加少量浓溴水、振荡，无白色沉淀	苯酚的浓度小
B	向 Na_2SO_3 溶液中加入足量的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，出现白色沉淀； 再加入足量稀盐酸，沉淀溶解。	BaSO_3 溶于稀盐酸
C	向 10%NaOH 溶液中滴加 1mL 某卤代烃，微热，然后向其中滴加 几滴 AgNO_3 溶液，产生浅黄色沉淀。	该卤代烃中含有溴元素
D	向某溶液中滴加几滴黄色 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ （铁氰化钾）溶液，产生 蓝色沉淀。	该溶液中含有 Fe^{2+}

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

4 下列有关 NaClO 和 NaCl 混合溶液的叙述正确的是 ()

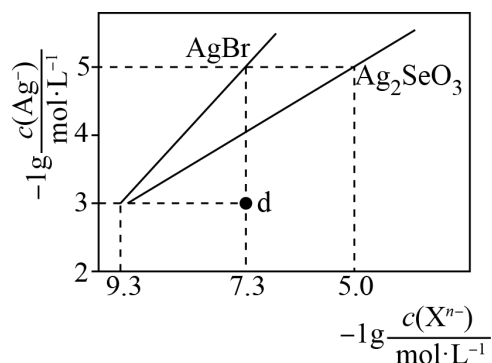
- A. 向该溶液中加入浓盐酸, 每产生 1 mol Cl_2 , 转移电子约为 6.02×10^{23} 个
- B. 该溶液中, Ag^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 CH_3CHO 可以大量共存
- C. 滴入少量 FeSO_4 溶液, 反应的离子方程式为: $2\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}^- + 2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
- D. 为验证 ClO^- 的水解, 用 pH 试纸测该溶液的 pH

5 锂空气电池是一种用锂作负极, 以空气中的氧气作为正极反应物的电池。其工作原理如图, 下列说法中错误的是 ()



- A. 多孔电极可以提高电极与电解质溶液的接触面积, 并有利于氧气扩散至电极表面
- B. 正极的电极反应: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$
- C. 有机电解液可以是乙醇等无水有机物
- D. 充电时专用充电电极可防止空气极腐蚀和劣化

- 6 常温下，将 AgNO_3 溶液分别滴加到浓度均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaBr 、 Na_2SeO_3 溶液中，所得的沉淀溶解平衡曲线如图所示（ Br^- 、 SeO_3^{2-} 用 X^{n-} 表示，不考虑 SeO_3^{2-} 的水解）。下列叙述正确的是（ ）

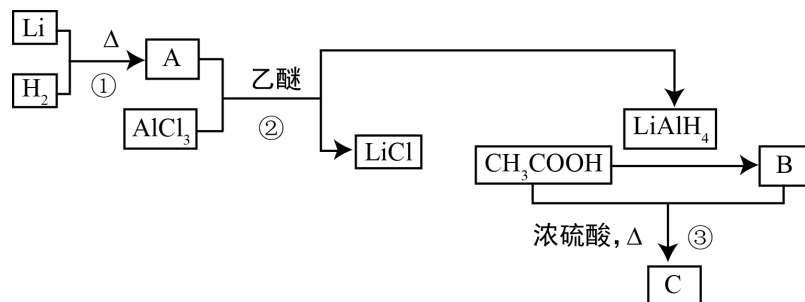


- A. $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{SeO}_3)$ 的数量级为 10^{-10}
- B. d 点对应的 AgBr 溶液为不饱和溶液
- C. 所用 AgNO_3 溶液的浓度为 $10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. $\text{Ag}_2\text{SeO}_3(\text{s}) + 2\text{Br}^-(\text{aq}) = 2\text{AgBr}(\text{s}) + \text{SeO}_3^{2-}(\text{aq})$ 平衡常数为 $10^{9.6}$ ，反应趋于完全

二、非选择题（共64分）

7 锂在有机合成、电池等领域中有重要的作用。

(1) LiAlH_4 的制备和应用如下图所示。

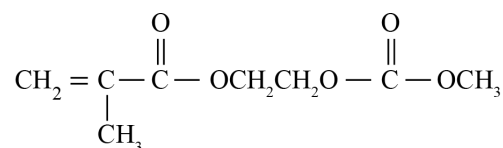


① 锂元素在元素周期表中的位置 _____。

② 写出 A 的电子式 _____。

③ LiAlH_4 是有机合成中常用的还原剂，试写出反应③的化学方程式 _____。

(2) 磷酸亚铁锂 (LiFePO_4) 是新型锂离子电池的首选电极材料，是以铁棒为阳极，石墨为阴极，电解磷酸二氢铵、氯化锂混合溶液，析出磷酸亚铁锂沉淀，在 800°C 左右、惰性气体氛围中煅烧制得。在锂离子电池中，需要一种有机聚合物作为正负极之间锂离子迁移的介质，该有机聚合物的单体之一（用 M 表示）的结构简式如下，



请回答下列问题：

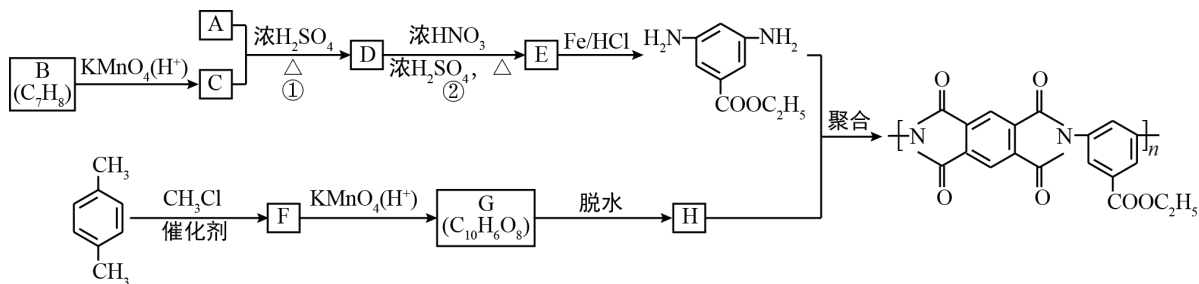
① 制备磷酸亚铁锂必须在惰性气体氛围中进行，其原因是 _____。

② 阳极生成磷酸亚铁锂的电极反应式为 _____。

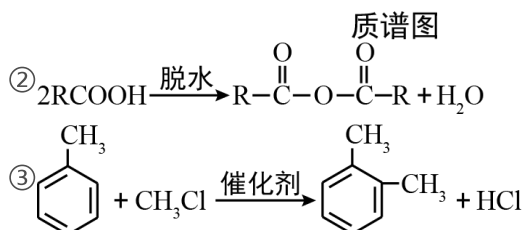
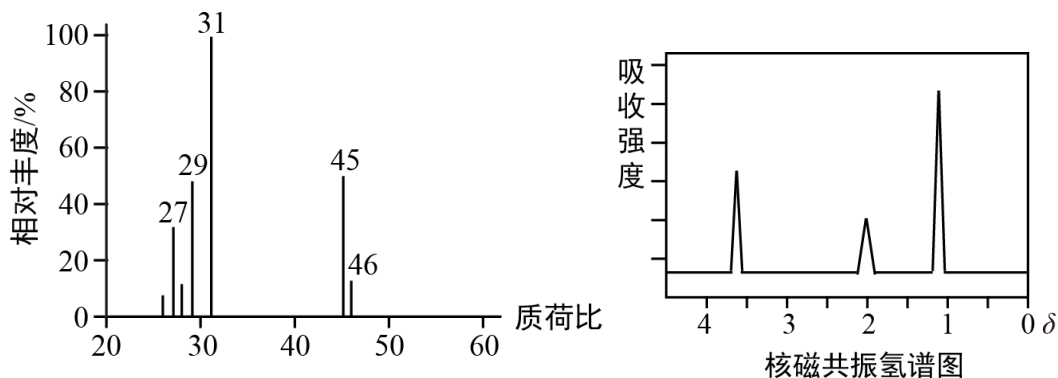
③ 写出 M 与足量氢氧化钠溶液反应的化学方程式 _____。

④ 该电池充电时阳极的磷酸亚铁锂生成磷酸铁，则放电时正极的电极反应式为 _____。

8 聚酰亚胺是重要的特种工程材料，广泛应用于航空、纳米、激光等领域。某聚酰亚胺的合成路线如下（部分反应条件略去）：



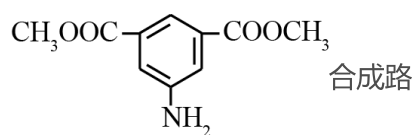
已知：①有机物 A 的质谱图与核磁共振氢谱图如下



回答下列问题：

- A 的名称是 _____；C 中含氧官能团的名称是 _____。
- 反应②的反应类型是 _____。
- 反应①的化学方程式
是 _____。
- F 的结构简式是 _____。
- 同时满足下列条件的 G 的同分异构体共有 _____ 种（不含立体异构）；写出其中一种的结构简式 _____。
①能发生银镜反应
②能发生水解反应，且水解产物之一能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
③1 mol 该物质最多能与 8 mol NaOH 反应
- (6)

参照上述合成路线，以间二甲苯和甲醇为原料（无机试剂任选）设计制备



线 _____

—。

9 ClO_2 熔点为 -59.5°C ，沸点为 11.0°C ，温度过高可能引起爆炸，易溶于水，易与碱液反应。工业上用潮湿的 KClO_3 和草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 在 60°C 时反应制得。某同学设计了如图装置来制取、收集 ClO_2 并测定其质量。

(1) 实验 I：制取并收集 ClO_2 ，装置如图 1 所示。

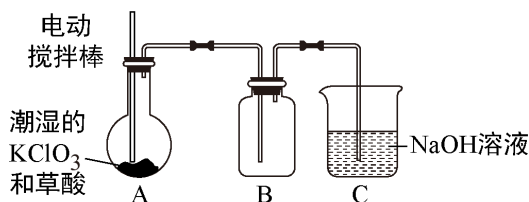


图1

- ① 装置 A 除酒精灯外，还必须添加 _____ 装置，目的是 _____。装置 B 应该添加 _____ (填“冰水浴”、“沸水浴”或“ 60°C 的热水浴”) 装置。
- ② 装置 A 中反应产物有 K_2CO_3 、 ClO_2 和 CO_2 等，请写出该反应的化学方程式 _____。

(2) 实验 II：测定 ClO_2 的质量，装置如图 2 所示。

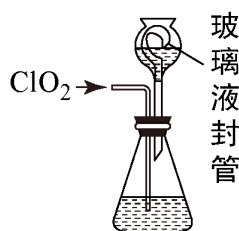


图2

过程如下：

- ①在锥形瓶中加入足量的碘化钾，用 100 mL 水溶解后，再加 3 mL 硫酸溶液；
- ②按照图 2 组装好仪器；在玻璃液封管中加入水，浸没导管口；
- ③将生成的 ClO_2 气体由导管通往锥形瓶的溶液中，充分吸收后，把玻璃液封管中的水封液倒入锥形瓶中，再向锥形瓶中加入几滴淀粉溶液；
- ④用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液滴定锥形瓶中的液体，共用去 $V \text{ mL} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 (已知： $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)。

- ① 装置中玻璃液封管的作用是 _____。
- ② 滴定终点的现象是 _____。
- ③ 测得通往 ClO_2 的质量 $m(\text{ClO}_2) = \text{_____ g}$ (用整理过的含 c 、 V 的代数式表示)。
- ④ 判断下列操作对 $m(\text{ClO}_2)$ 测定结果的影响 (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。

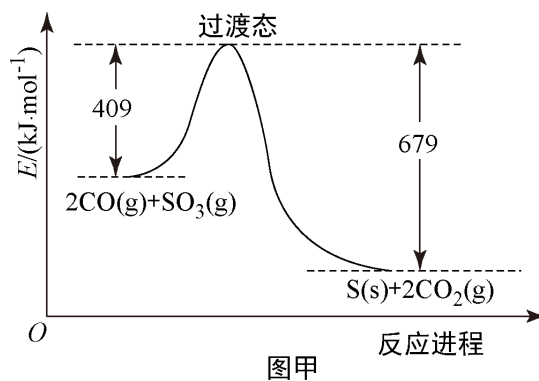
①若在配制 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液时，烧杯中的溶液有少量溅出，则测定结果 _____。

②若在滴定终点读取滴定管刻度时，俯视标准液液面，则测定结果 _____。

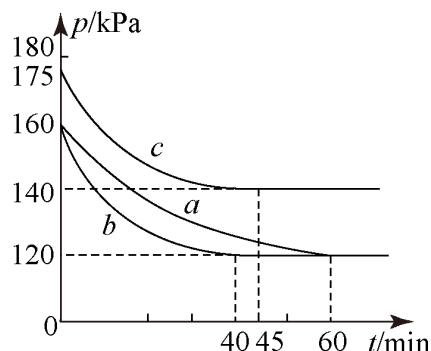
10 对烟道气中的 SO_2 进行回收再利用具有较高的社会价值和经济价值。

(1) CO 还原法

- ① 一定条件下，由 SO_2 和 CO 反应生成 S 和 CO_2 的能量变化如图甲所示，每生成 16 g S(s) ，该反应 _____（填“放出”或“吸收”）的热量为 _____。

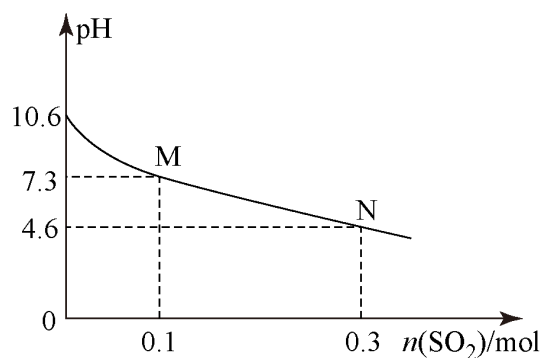


- ② 在绝热恒容的密闭容器中，进行反应： $2\text{CO(g)} + \text{SO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{S(s)} + 2\text{CO}_2\text{(g)}$ ，该反应的平衡常数表达式为 _____，对此反应下列说法正确的是 _____。
- a. 若混合气体密度保持不变，则已达平衡状态
 - b. 从反应开始到平衡，容器内气体的压强保持不变
 - c. 达平衡后若再充入一定量 CO_2 ，平衡常数保持不变
 - d. 分离出 S ，正、逆反应速率均保持不变
- ③ 向 2 L 恒温恒容密闭容器中通入 2 mol CO 和 1 mol SO_2 ，分别进行 a 、 b 、 c 三组实验。在不同条件下发生反应： $2\text{CO(g)} + \text{SO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{S(s)} + 2\text{CO}_2\text{(g)}$ ，反应体系总压强随时间的变化曲线如图乙所示，则三组实验温度的大小关系是 a _____ b _____ c （填“>”、“<”或“=”）；实验 a 从反应开始至平衡时，反应速率 $v(\text{SO}_2) =$ _____。



(2) Na_2SO_3 溶液吸收法

常温下，用 $300\text{ mL } 1.0\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液吸收 SO_2 的过程中，溶液 pH 随吸收 SO_2 物质的量的变化曲线如图丙所示。



图丙

常温下， H_2SO_3 的二级电离平衡常数 K_{a2} 的数值为 _____。