

2017 年全国统一高考化学试卷（新课标Ⅲ）

一、选择题：本题共 7 个小题，每小题 6 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. （6 分）化学与生活密切相关。下列说法错误的是（ ）
- A. PM2.5 是指粒径不大于 2.5 μm 的可吸入悬浮颗粒物
- B. 绿色化学要求从源头上消除或减少生产活动对环境的污染
- C. 燃煤中加入 CaO 可以减少酸雨的形成及温室气体的排放
- D. 天然气和液化石油气是我国目前推广使用的清洁燃料
2. （6 分）下列说法正确的是（ ）
- A. 植物油氢化过程中发生了加成反应
- B. 淀粉和纤维素互为同分异构体
- C. 环己烷与苯可用酸性 KMnO_4 溶液鉴别
- D. 水可以用来分离溴苯和苯的混合物

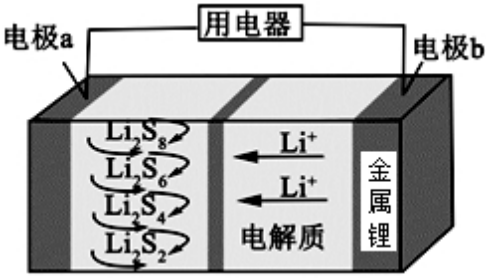
3. （6 分）下列实验操作规范且能达到目的是（ ）

	目的	操作
A.	取 20.00 mL 盐酸	在 50 mL 酸式滴定管中装入盐酸，调整初始读数为 30.00mL 后，将剩余盐酸放入锥形瓶
B.	清洗碘升华实验所用试管	先用酒精清洗，再用水清洗
C.	测定醋酸钠溶液 pH	用玻璃棒蘸取溶液，点在湿润的 pH 试纸上
D.	配制浓度为 0.010 mol/L 的 KMnO_4 溶液	称取 KMnO_4 固体 0.158 g，放入 100 mL 容量瓶中，加水溶解并稀释至刻度

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

4. （6 分） N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是（ ）
- A. 0.1 mol 的 ^{11}B 中，含有 $0.6N_A$ 个中子
- B. pH=1 的 H_3PO_4 溶液中，含有 $0.1N_A$ 个 H^+
- C. 2.24L（标准状况）苯在 O_2 中完全燃烧，得到 $0.6N_A$ 个 CO_2 分子
- D. 密闭容器中 1 mol PCl_3 与 1 mol Cl_2 反应制备 PCl_5 （g），增加 $2N_A$ 个 P-Cl 键

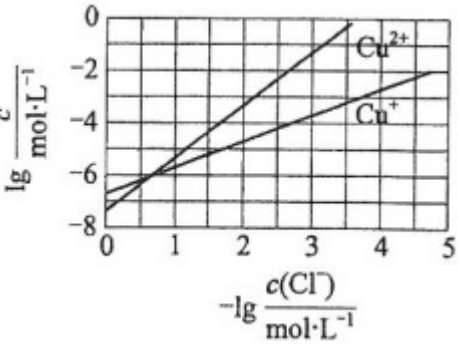
5. （6 分）全固态锂硫电池能量密度高、成本低，其工作原理如图所示，其中电极 a 常用掺有石墨烯的 S_8 材料，电池反应为： $16\text{Li} + x\text{S}_8 = 8\text{Li}_2\text{S}_x$ （ $2 \leq x \leq 8$ ）。下列说法错误的是（ ）



- A. 电池工作时，正极可发生反应： $2\text{Li}_2\text{S}_6 + 2\text{Li}^+ + 2\text{e}^- = 3\text{Li}_2\text{S}_4$
- B. 电池工作时，外电路中流过 0.02 mol 电子，负极材料减重 0.14 g
- C. 石墨烯的作用主要是提高电极 a 的导电性
- D. 电池充电时间越长，电池中的 Li_2S_2 量越多
6. （6 分）短周期元素 W、X、Y 和 Z 在周期表中的相对位置如表所示，这四种元素原子的最外层电子数之和为 21。下列关系正确的是（ ）

		W	X	
Y				Z

- A. 氢化物沸点： $W < Z$
- B. 氧化物对应水化物的酸性： $Y > W$
- C. 化合物熔点： $\text{Y}_2\text{X}_3 < \text{YZ}_3$
- D. 简单离子的半径： $Y < X$
7. （6 分）在湿法炼锌的电解循环溶液中，较高浓度的 Cl^- 会腐蚀阳极板而增大电解能耗。可向溶液中同时加入 Cu 和 CuSO_4 ，生成 CuCl 沉淀从而除去 Cl^- 。根据溶液中平衡时相关离子浓度的关系图，下列说法错误的是（ ）

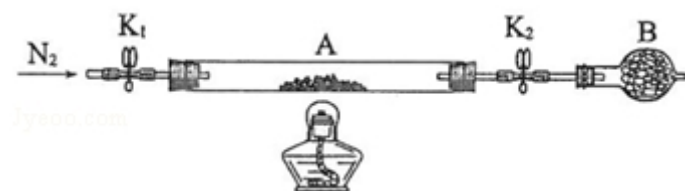


- A. $K_{sp}(\text{CuCl})$ 的数量级为 10^{-7}
- B. 除 Cl^- 反应为 $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- = 2\text{CuCl}$
- C. 加入 Cu 越多, Cu^+ 浓度越高, 除 Cl^- 效果越好
- D. $2\text{Cu}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{Cu}$ 平衡常数很大, 反应趋于完全

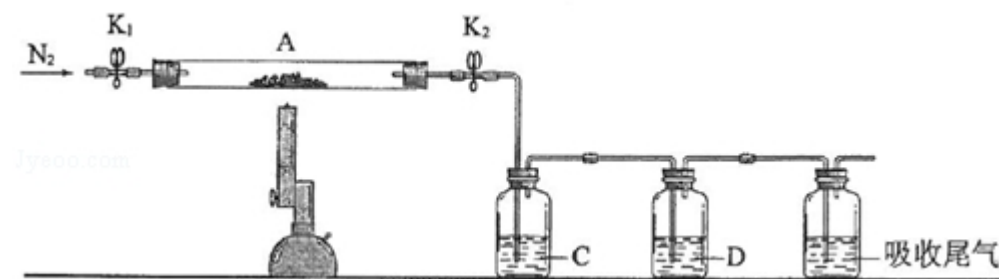
二、解答题 (共 3 小题, 满分 43 分)

8. (14 分) 绿矾是含有一定量结晶水的硫酸亚铁, 在工农业生产中具有重要的用途。某化学兴趣小组对绿矾的一些性质进行探究。回答下列问题:

- (1) 在试管中加入少量绿矾样品, 加水溶解, 滴加 KSCN 溶液, 溶液颜色无明显变化。再向试管中通入空气, 溶液逐渐变红。由此可知: _____、_____。
- (2) 为测定绿矾中结晶水含量, 将石英玻璃管 (带两端开关 K_1 和 K_2) (设为装置 A) 称重, 记为 $m_1 \text{ g}$ 。将样品装入石英玻璃管中, 再次将装置 A 称重, 记为 $m_2 \text{ g}$ 。按下图连接好装置进行实验。



- ①仪器 B 的名称是_____。
- ②将下列实验操作步骤正确排序_____ (填标号); 重复上述操作步骤, 直至 A 恒重, 记为 $m_3 \text{ g}$ 。
- a. 点燃酒精灯, 加热 b. 熄灭酒精灯 c. 关闭 K_1 和 K_2
- d. 打开 K_1 和 K_2 , 缓缓通入 N_2 e. 称量 A f. 冷却至室温
- ③根据实验记录, 计算绿矾化学式中结晶水数目 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ (列式表示)。若实验时按 a、d 次序操作, 则使 x _____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。
- (3) 为探究硫酸亚铁的分解产物, 将 (2) 中已恒重的装置 A 接入下图所示的装置中, 打开 K_1 和 K_2 , 缓缓通入 N_2 , 加热。实验后反应管中残留固体为红色粉末。

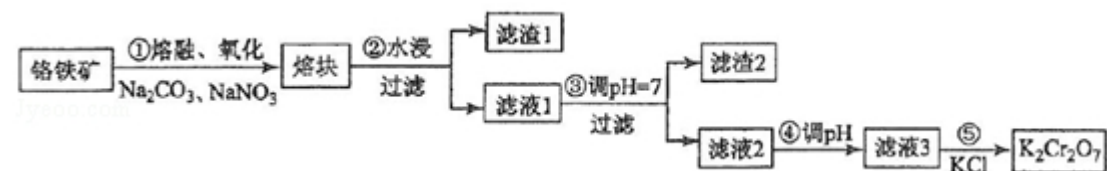


①C、D 中的溶液依次为_____ (填标号)。C、D 中有气泡冒出, 并可观察到的现象分别为_____。

a. 品红 b. NaOH c. BaCl_2 d. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ e. 浓 H_2SO_4

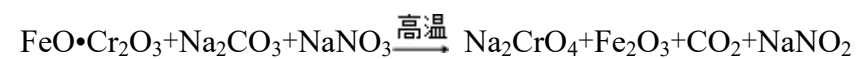
②写出硫酸亚铁高温分解反应的化学方程式_____。

9. (15 分) 重铬酸钾是一种重要的化工原料, 一般由铬铁矿制备, 铬铁矿的主要成分为 $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$, 还含有硅、铝等杂质。制备流程如图所示:



回答下列问题:

(1) 步骤①的主要反应为:

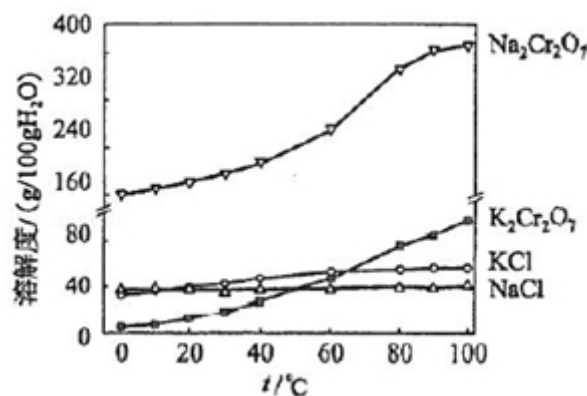


上述反应配平后 $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ 与 NaNO_3 的系数比为_____. 该步骤不能使用陶瓷容器, 原因是_____。

(2) 滤渣 1 中含量最多的金属元素是_____, 滤渣 2 的主要成分是_____及含硅杂质。

(3) 步骤④调滤液 2 的 pH 使之变_____ (填“大”或“小”), 原因是_____ (用离子方程式表示)。

(4) 有关物质的溶解度如图所示。向“滤液 3”中加入适量 KCl , 蒸发浓缩, 冷却结晶, 过滤得到 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 固体。冷却到_____ (填标号) 得到的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 固体产品最多。



a.80°C b.60°C c.40°C d.10°C

步骤⑤的反应类型是_____.

(5) 某工厂用 m_1 kg 铬铁矿粉 (含 Cr_2O_3 40%) 制备 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 最终得到产品 m_2 kg, 产率为_____.

10. (14 分) 砷 (As) 是第四周期 VA 族元素, 可以形成 As_2S_3 、 As_2O_5 、 H_3AsO_3 、 H_3AsO_4 等化合物, 有着广泛的用途. 回答下列问题:

(1) 画出砷的原子结构示意图_____.

(2) 工业上常将含砷废渣 (主要成分为 As_2S_3) 制成浆状, 通入 O_2 氧化, 生成 H_3AsO_4 和单质硫. 写出发生反应的化学方程式_____. 该反应需要在加压下进行, 原因是_____.

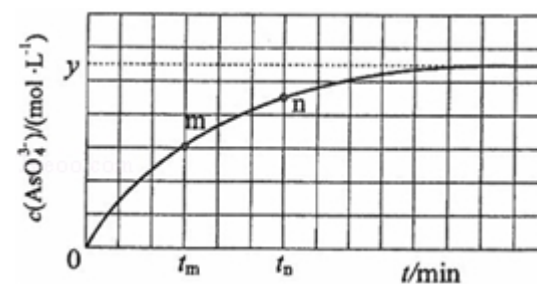
(3) 已知: $\text{As}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_3\text{AsO}_4(\text{s}) \Delta H_1$

$\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \Delta H_2$

$2\text{As}(\text{s}) + \frac{5}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{As}_2\text{O}_5(\text{s}) \Delta H_3$

则反应 $\text{As}_2\text{O}_5(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{H}_3\text{AsO}_4(\text{s})$ 的 $\Delta H =$ _____.

(4) 298K 时, 将 20mL $3x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_3AsO_3 、20mL $3x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ I_2 和 20mL NaOH 溶液混合, 发生反应: $\text{AsO}_3^{3-}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AsO}_4^{3-}(\text{aq}) + 2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$. 溶液中 $c(\text{AsO}_4^{3-})$ 与反应时间 (t) 的关系如图所示.



①下列可判断反应达到平衡的是_____ (填标号).

- a. 溶液的 pH 不再变化
- b. $v(\text{I}^-) = 2v(\text{AsO}_3^{3-})$
- c. $c(\text{AsO}_4^{3-})/c(\text{AsO}_3^{3-})$ 不再变化
- d. $c(\text{I}^-) = y \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

② t_m 时, $v_{\text{正}}$ _____ $v_{\text{逆}}$ (填“大于”“小于”或“等于”).

③ t_m 时 $v_{\text{逆}}$ _____ t_n 时 $v_{\text{逆}}$ (填“大于”“小于”或“等于”), 理由是_____.

④若平衡时溶液的 pH=14, 则该反应的平衡常数 K 为_____.

[化学--选修 3: 物质结构与性质]

11. (15 分) 研究发现, 在 CO_2 低压合成甲醇反应 ($\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$) 中, Co 氧化物负载的 Mn 氧化物纳米粒子催化剂具有高活性, 显示出良好的应用前景. 回答下列问题:

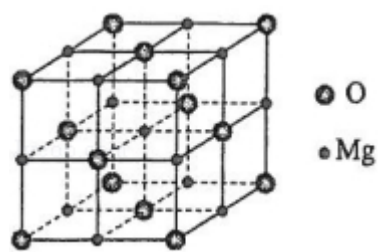
(1) Co 基态原子核外电子排布式为_____. 元素 Mn 与 O 中, 第一电离能较大的是_____, 基态原子核外未成对电子数较多的是_____.

(2) CO_2 和 CH_3OH 分子中 C 原子的杂化形式分别为_____和_____.

(3) 在 CO_2 低压合成甲醇反应所涉及的 4 种物质中, 沸点从高到低的顺序为_____, 原因是_____.

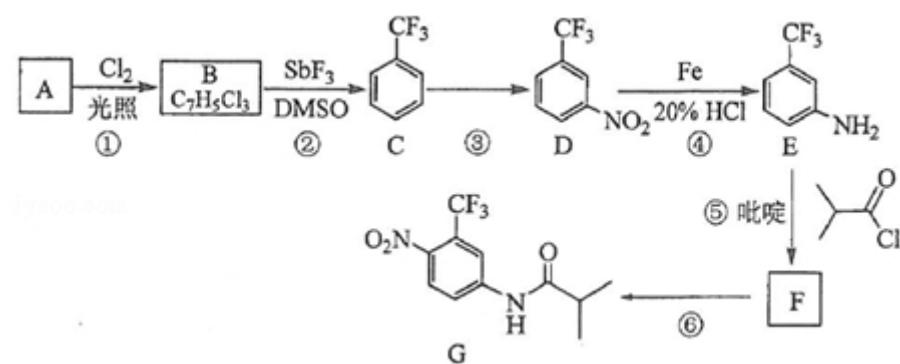
(4) 硝酸锰是制备上述反应催化剂的原料, $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ 中的化学键除了 σ 键外, 还存在_____.

(5) MgO 具有 NaCl 型结构 (如图), 其中阴离子采用面心立方最密堆积方式, X 射线衍射实验测得 MgO 的晶胞参数为 $a = 0.420 \text{ nm}$, 则 $r(\text{O}^{2-})$ 为_____nm. MnO 也属于 NaCl 型结构, 晶胞参数为 $a' = 0.448 \text{ nm}$, 则 $r(\text{Mn}^{2+})$ 为_____nm.



[化学--选修 5：有机化学基础]

12. 氟他胺 G 是一种可用于治疗肿瘤的药物。实验室由芳香烃 A 制备 G 的合成路线如下：



回答下列问题：

- (1) A 的结构简式为_____。C 的化学名称是_____。
- (2) ③的反应试剂和反应条件分别是_____，该反应的类型是_____。
- (3) ⑤的反应方程式为_____。吡啶是一种有机碱，其作用是_____。
- (4) G 的分子式为_____。
- (5) H 是 G 的同分异构体，其苯环上的取代基与 G 的相同但位置不同，则 H 可能的结构有____种。
- (6) 4-甲氧基乙酰苯胺 ($\text{H}_3\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NHCOCH}_3$) 是重要的精细化工中间体，写出由苯甲醚 ($\text{H}_3\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5$) 制备 4-甲氧基乙酰苯胺的合成路线_____ (其他试剂任选)。