

辽宁省实验中学化学试题一

可能用到原子量：

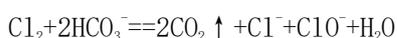
7. 湖北荆门熊兴化工厂因违规快递有毒化学品泄露，导致 9 人中毒，1 人死亡。涉及有毒

化学品为“氟乙酸甲酯（分子式为 $C_3H_5O_2F$ ）”，其具有 $\begin{matrix} O \\ || \\ -C-O- \end{matrix}$ 结构的同分异构体还有：（不考虑 $-O-F$ 结构及立体异构）

- A. 3 种 B. 4 种 C. 5 种 D. 6 种

8. 下列关于氯水的说法正确的是

- A. 向氯水中通入少量二氧化硫，氯水的漂白性增强
 B. 常温下，pH=2 的氯水中存在等式： $c(Cl^-)+c(ClO^-)+c(OH^-)=0.01\text{mol/L}$
 C. 向氯水中滴加少量 NaHCO_3 溶液的离子反应方程式为：



D. 氯水中加入 NaCl 固体，对溶液的 pH 无影响

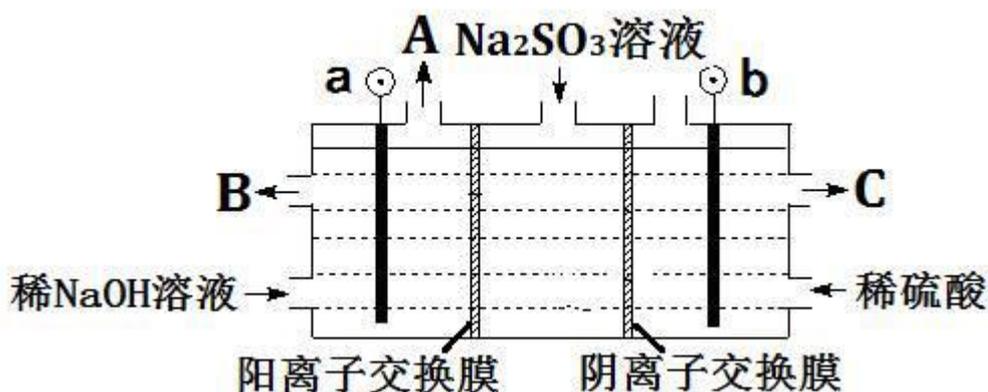
9. 常温下， H_2SO_3 的电离常数 $K_1=1.2\times 10^{-2}$ ， $K_2=6.3\times 10^{-8}$ ， H_2CO_3 的电离常数 $K_1=4.2\times 10^{-7}$ ， $K_2=5.6\times 10^{-11}$ 。向 Na_2CO_3 溶液中逐渐通入 SO_2 ，可能发生的反应的离子反应方程式书写不正确的是

- A. $\text{SO}_2+2\text{CO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons 2\text{HCO}_3^-+\text{SO}_3^{2-}$
 B. $\text{SO}_2+\text{CO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons \text{HCO}_3^-+\text{HSO}_3^-$
 C. $2\text{SO}_2+\text{CO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons \text{CO}_2\uparrow+2\text{HSO}_3^-$
 D. $\text{SO}_2+\text{CO}_3^{2-}\rightleftharpoons \text{CO}_2\uparrow+\text{SO}_3^{2-}$

10. 下列化学实验中的说法不正确的是

- A. 测定酸碱滴定曲线的实验玻璃仪器包括：酸式滴定管、碱式滴定管、锥形瓶、烧杯
 B. 除去乙醇中混有的乙酸采用加入 NaOH 溶液后进行分液的方法
 C. 粗盐提纯过程中采用的分离方法有：过滤、蒸发结晶
 D. 石蜡油在炽热碎瓷片的作用下分解产生的气体可用排水集气法收集

11. 工业上用 NaOH 溶液吸收烟气中的 SO_2 ，将所得的 Na_2SO_3 溶液进行电解，可循环再生 NaOH ，同时得到 H_2SO_4 ，其原理如下图所示。（电极材料为石墨）下列说法中正确的是



- A. 图中 a 极要连接电源的正极
 B. 标况下，若阴极产生 2.24L 气体，则阴离子交换膜通过的阴离子数为 $0.1N_A$
 C. 阳极的电极反应方程式为： $\text{SO}_3^{2-}-2e^-+2\text{OH}^-\rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}+\text{H}_2\text{O}$
 D. C 出口得到的产物是氧气

12. 短周期元素 X、Y、Z、W、Q 的原子序数依次增大，其中 X 与 W 处于同一主族，Z 元素原

子半径在短周期中原子半径最大（稀有气体除外），W、Z 之间与 W、Q 之间原子序数之差相等，五种元素原子最外层电子数之和为 21，下列说法正确的是

- A. X 单质可将 W 单质从其最高价氧化物中置换出来，可推测 X 的非金属性强于 W
- B. Z 最高价氧化物对应的水化物分别可以与 X、Y、W、Q 最高价氧化物对应的水化物反应，且每生成 1mol 水时所放出的热量都相同
- C. Q 可分别与 X、Y、Z、W 形成具有相同类型的化学键的化合物
- D. Y 的气态氢化物具有还原性可被 Q 单质氧化

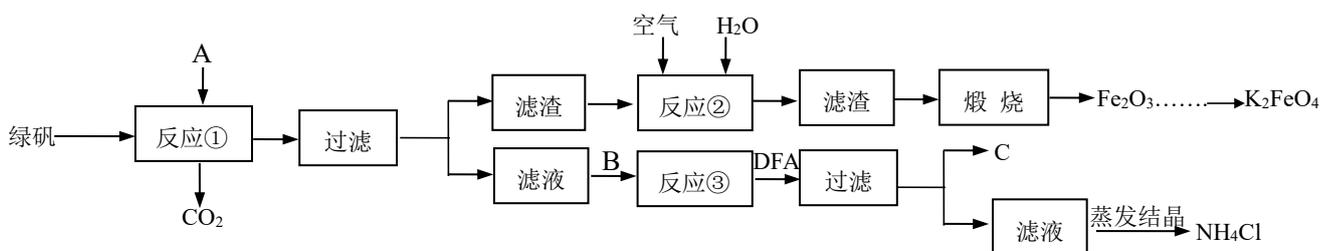
13. 在特制的密闭真空容器中加入一定量纯净的氨基甲酸铵固体（假设容器体积不变，固体试样体积忽略不计），在恒定温度下使其达到分解平衡：

$\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ，已知 15℃ 时，平衡气体总浓度为 $2.4 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ，下列说法中正确的是

- A. 密闭容器中气体的平均相对分子质量不变则该反应达到平衡状态
- B. 15℃ 时氨基甲酸铵的分解平衡常数为 $2.048 \times 10^{-9} (\text{mol/L})^3$
- C. 恒温下压缩体积， NH_3 的体积分数减小
- D. 反应的熵变 $\Delta S > 0$ ，所以该反应在任何温度都自发进行

DBDBB DB

26. (16 分) 某研究者提出综合利用绿矾 ($2\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 的绿色工艺如下图所示。



其中 A、B、C 均是盐类，C 是优质钾肥；反应①产物之一是 $\text{Fe}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 。该工艺实现了原料中各主要成分的利用率均达 94% 以上，可望达到综合利用工业废弃物和防治环境污染的双重目的。

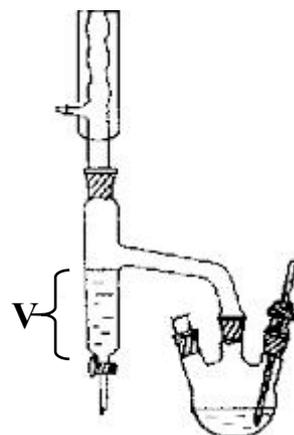
- (1) 写出化学式 A _____、C _____；
- (2) 写出反应②的化学方程式 _____；
- (3) 反应③需要加入 DFA（一种有机溶剂）的原因是 _____。
DFA 的水溶性如何？ _____。

(4) 在强碱性溶液中，高铁酸钾能将亚铬酸盐 (KCrO_2) 氧化为铬酸盐 (K_2CrO_4)，生成的铬酸盐溶液酸化后，得到的重铬酸钾 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) 用 $\text{Fe}(\text{II})$ 的标准溶液滴定。以二苯胺磺酸钠为指示剂，到达滴定终点时，溶液由紫色变为淡绿色。有关离子方程式为：

- ① $\text{FeO}_4^{2-} + \text{CrO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CrO}_4^{2-} + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + \text{OH}^-$ ，
- ② $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ，
- ③ _____

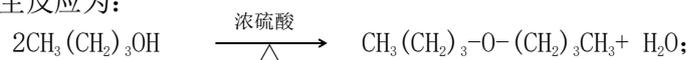
现称取 5.00 g 高铁酸钾样品于烧杯中，加入适量氢氧化钾溶液，加入稍过量的 KCrO_2 ，充分反应后，转移到 250 mL 容量瓶中，定容，量取 25.00 mL，再用稀硫酸酸化，用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定，用去标准溶液 18.93 mL。请书写③的离子方程式并计算上述实验制得的样品中高铁酸钾的质量分数为 _____；

27. (14 分) 正丁醚是一种常见溶剂和清洗剂，实验室用正丁醇合成正丁醚



的装置示意图如图所示：

已知该实验主反应为：



正丁醇的转化率约为50%。

按如下合成步骤回答问题：

(1) 在 100mL 三颈烧瓶中，加入 15.5mL (12.5g) 正丁醇、2.2mL 浓硫酸和少量_____，摇匀后，一口装上温度计，温度计插入液面以下，另一口装上分水器，分水器的上端接一回流冷凝管。先在分水器内放置 (V-x) mL 水。

x 的数值最适合的是_____ (填入正确选项前的字母)

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

(2) 小火加热至微沸，回流。大约经 1h 后，三口瓶中反应液温度可达 134-136℃。当_____时停止反应。若继续加热，则有较多副产物烯生成且反应液变成_____色。

(3) 反应液冷却到室温后倒入盛有 25mL 水的分液漏斗中，充分振荡，静置后弃去_____层液体。另一层为粗产物。

(4) 粗产物依次用 16mL 50% 硫酸分两次洗涤、再用 10mL 水洗涤，然后用无水氯化钙干燥。硫酸分两次洗涤掉的主要杂质为_____

(5) 将干燥好的产物移至_____中，加热，收集 139-142℃ 的产品

28. (1) 二甲醚 (CH_3OCH_3) 被称为 21 世纪的新型燃料，它清洁、高效，具有优良的环保性能。也可替代氟利昂作制冷剂，对臭氧层无破坏作用。请填写下列空白：

① 已知 H_2 、 CO 和 CH_3OCH_3 的燃烧热 (ΔH) 分别为 $-285.8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $-283.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 和 $-1460.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，则工业上利用水煤气成分按 1:1 合成二甲醚的热化学方程式为：_____，

当消耗 0.1m^3 (标准状况) 水煤气时的热量变化为_____；

② 二甲醚、空气、氢氧化钾溶液多孔石墨电极可构成燃料电池。该电池中负极的电极反应式是：_____；

(2) 已知：在常温下，浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的下列四种溶液的 pH：

溶质	CH_3COONa	Na_2CO_3	NaClO	NaCN
pH	8.8	11.6	10.3	11.1

① 依据复分解反应的规律，请你判断下列反应不能成立的是_____ (填编号)。



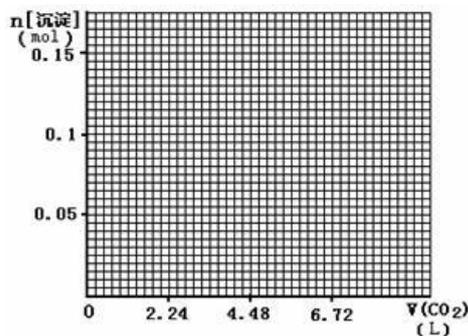
② 根据前面描述的信息判断，浓度均为 $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的下列六种物质的溶液中，pH 最小的是_____ (填编号)；将各溶液分别稀释 100 倍，pH 变化最小的是_____ (填编号)。

- A. CH_3COOH B. HCN C. HClO D. H_2SO_4 E. HClO_4

③根据前述信息，写出少量的碳酸钠溶液加入过量的氯水反应的离子方程式：

式：_____。

④标准状况下，向 1L 含 NaOH、Ca(OH)₂ 各 0.1 mol 的溶液中不断通入 CO₂ 至过量，请画出产生的沉淀的物质的量 (mol) 随 CO₂ 通入体积 (L) 的变化趋势图。

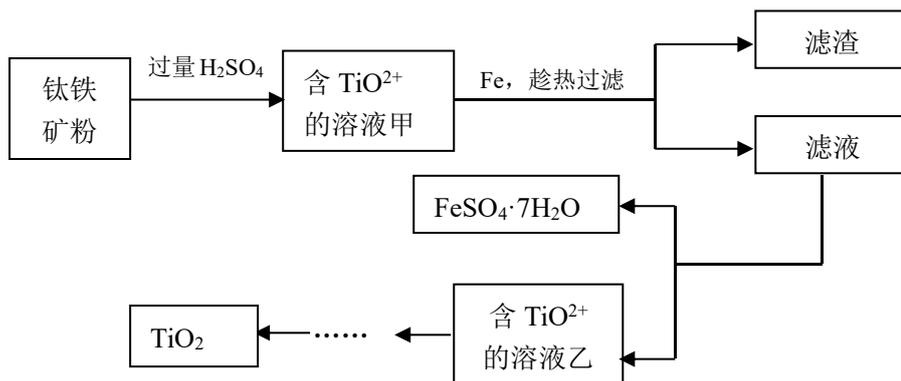


36. [化学—选修 2 化学与技术] (15 分)

随着不断向化工、石油、电力、海水淡化、建筑、日常生活用品等行业推广，钛金属日益被人们重视，被誉为“现代金属”和“战略金属”，是提高国防装备水平不可或缺的重要战略物资。工业主要以二氧化钛为原料冶炼金属钛。

I. 二氧化钛可由以下两种方法制备：

方法 1：可用含有 Fe₂O₃ 的钛铁矿（主要成分为 FeTiO₃，其中 Ti 元素化合价为 +4 价）制取，其主要流程如下：



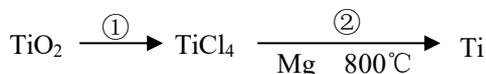
- (1) 由滤液获得绿矾晶体的操作过程是_____。
- (2) 甲溶液中除含 TiO²⁺ 之外还含有的金属阳离子有_____。
- (3) 已知 10kg 该钛铁矿中铁元素的质量分数为 33.6%，能够得到绿矾晶体 22.24kg，试计算最少加入多少千克铁粉。

方法 2：TiCl₄ 水解生成 TiO₂ · x H₂O，过滤、水洗除去其中的 Cl⁻，再烘干、焙烧除去水分得到粉体 TiO₂，此方法制备得到的是纳米二氧化钛。

- (4) ① TiCl₄ 水解生成 TiO₂ · x H₂O 的化学方程式为_____；
- ② 检验 TiO₂ · xH₂O 中 Cl⁻ 是否被除净的方法是_____。

II. 二氧化钛可用于制取钛单质

(5) TiO₂ 制取单质 Ti，涉及到的步骤如下：



反应②的方程式是_____，该反应成功需要的条件及原因是：_____。

37. [化学—选修 3 物质结构与性质] (15 分)

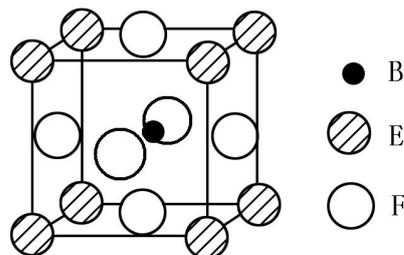
已知：A、B、C、D、E、F 六种元素的原子序数依次增大。A 的最高正价和最低负价的绝对值相等，B 的基态原子有 3 个不同的能级且各能级中电子数相等；D 的基态原子与 B 的基态原子的未成对电子数目相同，E 的基态原子的 s 能级的电子总数与 p 能级的电子总数相等，F 的基态原子的 3d 的电子数是 4s 电子数的 4 倍。

请回答下列问题：

- (1) F 的基态原子价电子排布式_____。
- (2) B、C、D、E 的原子的第一电离能由小到大的顺序为_____ (用元素符号回答)。
- (3) 关于 A_2B_2 分子和 A_2D_2 分子的说法正确的是_____。
 - a. 二者分子中都含有 σ 和 π 键。
 - b. 二者中心原子都是 sp 杂化
 - c. 二者都是含极性键和非极性键的非极性分子
 - d. 二者互为等电子体
 - e. A_2B_2 分子的沸点明显低于 A_2D_2 分子

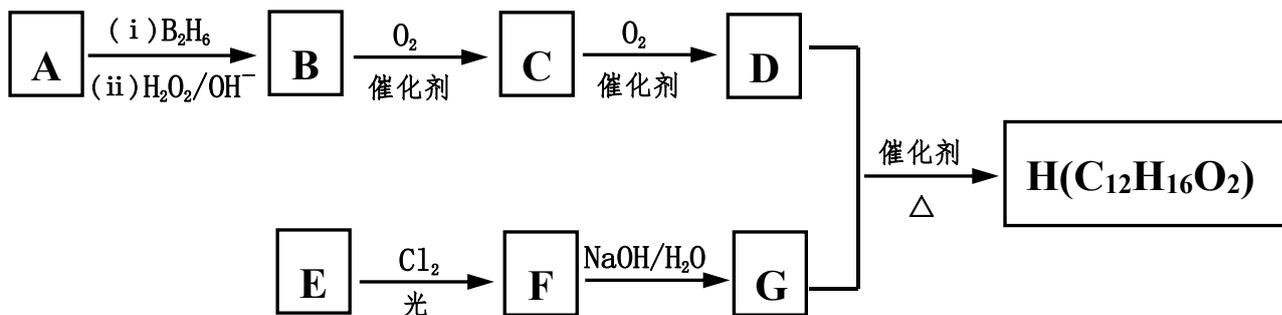
(4) F^{2+} 能与 BD 分子形成 $[F(BD)_4]^{2+}$ ，其原因是 BD 分子中含有_____。

(5) 由 B、E、F 三种元素的形成一种晶体(晶胞如图所示)具有超导性。与一个 F 原子的最近的 F 原子数目为_____；该晶体的化学式为_____，若该晶体的化学式的式量为 M，B、E、F 三种元素的原子半径分别为 r_1 pm、 r_2 pm、 r_3 pm，则该晶体的密度表达式为_____ $g \cdot cm^{-3}$ 。(阿伏伽德罗常数为 N_A)



38. [化学一选修 5 有机化学基础] (15 分)

有机物 H 是一种合成药物的中间体，H 的合成方案如下：



已知：
$$R-CH=CH_2 \xrightarrow[(ii) H_2O_2/OH^-]{(i) B_2H_6} RCH_2CH_2OH$$

- (1) A 为相对分子质量为 104 的芳香烃，A 的分子式为_____。
- (2) 鉴别开 A 和 C 两种有机物的试剂为_____。
- (3) F 为一氯代物，其核磁共振氢谱图有三个振动吸收峰，则 E 的结构简式为_____。
- (4) 写出 B→C 的化学方程式_____。
- (5) 写出 D 和 G 生成 H 的化学方程式_____。
- (6) 有机物 D 有多种同分异构体，满足下列条件的同分异构体有_____种：

I. 能与三氯化铁显色

II. 能发生银镜反应

其中核磁共振氢谱图吸收峰数目最少的同分异构体的结构简式为_____。