

黄冈市 2023 年高三年级 9 月调研考试

化学试题

黄冈市教育科学研究院命制

注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分，共 8 页。卷面总分 100 分。考试时间 75 分钟。

2. 请将试题的答案填写在“答题卷”中，否则作零分处理。

3. 可能用到的相对原子质量：H:1 O:16 P:31 S:32 Zn:65 In:115

一、选择题：本题共 15 小题，每题 3 分，共 45 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。

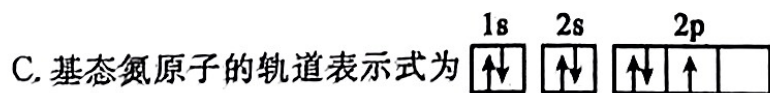
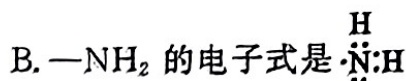
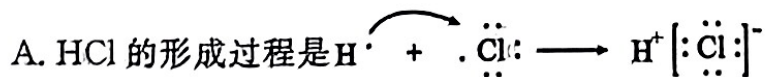
1. 下列物质不能用于居家室内新冠病毒消杀的是

- A. 酒精 B. 漂白液 C. 醋酸 D. 过氧乙酸

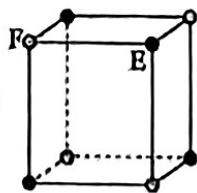
2. 1661 年，英国化学家和物理学家波义耳出版了向传统化学观念挑战的名著《怀疑的 chemist》，书中指出“元素是具有确定的、实在的、可觉察到的实物，它们应该用一般化学方法不能再分解为更简单的某些实物”。从现代化学观点看，该书中“元素”实际上是

- A. 单质 B. 化合物 C. 纯净物 D. 混合物

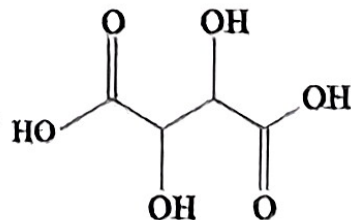
3. 下列化学用语表达正确的是



D. 化学式为 EF 的晶体晶胞可能是



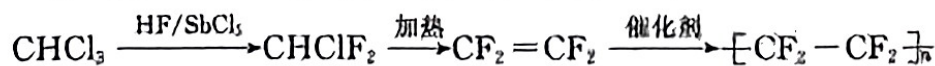
4. 酒石酸是葡萄酒中的主要有机酸之一，其结构简式如图：



下列有关酒石酸的说法正确的是

- A. 系统命名为 2,3-二羟基丁二酸 B. 可以发生加成反应和取代反应
C. 不存在立体异构现象 D. 核磁共振氢谱有两组吸收峰

5. 工业上用三氯甲烷合成聚四氟乙烯的过程如下：



设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

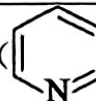
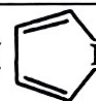
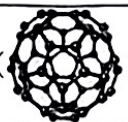
- A. 标准状况下，22.4L CHCl_3 中原子数目为 $5N_A$

B. 第一步反应不能在普通硅酸盐或铁质的发生器中进行

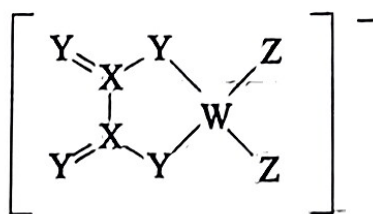
C. 第二步反应有极性键和非极性键的断裂与生成

D. 第三步反应属于吸热反应

6. 下列微粒的空间结构,用杂化理论解释正确的是

选项	微粒空间结构	杂化理论解释
A	吡啶()和吡咯()中所有原子都共平面	N 原子都是 sp^2 杂化
B	三甲硅烷基胺 $[(SiH_3)_3N]$ 是非极性分子	N 原子是 sp^3 杂化
C	四水合铜离子 $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ 是平面四边形结构	Cu^{2+} 是 sp^3 杂化
D	C_{60} ()是球形结构	C 原子是 sp^2 杂化

7. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增加,且位于同一周期。它们形成的阴离子结构如图:




下列说法正确的是

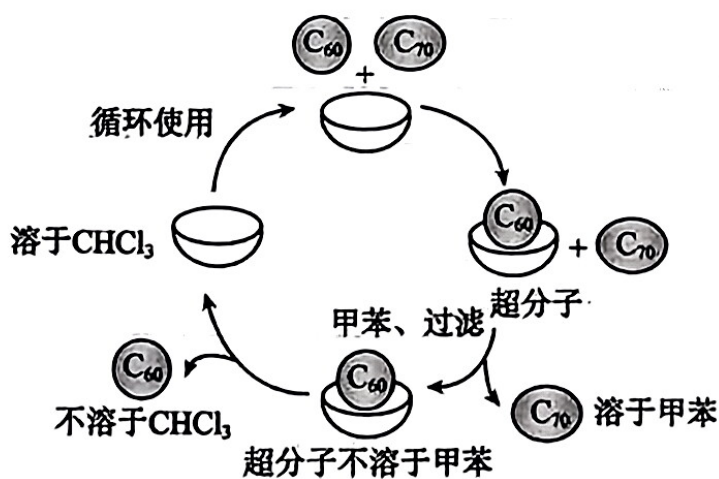
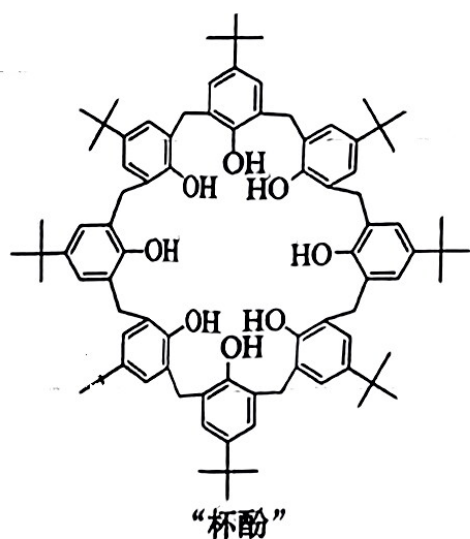
A. 电负性: $W > X$

B. 第一电离能: $X > Y$

C. 氢化物的沸点: $H_mZ > H_nY$

D. 该阴离子的钾盐熔点低于 KCl

8. 利用“杯酚”()分离 C_{60} 和 C_{70} 的过程如图:




下列说法正确的是

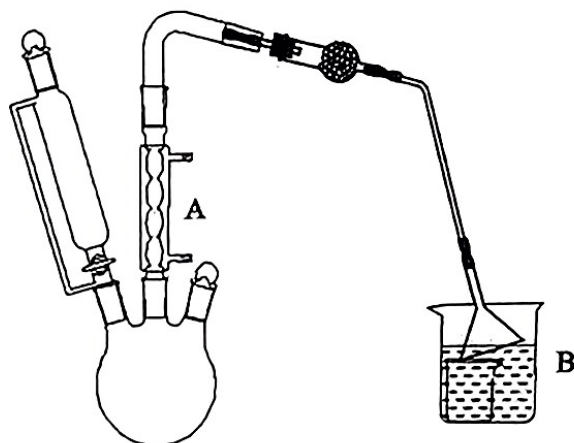
A. 杯酚是一种超分子

B. 甲苯的极性比 $CHCl_3$ 弱

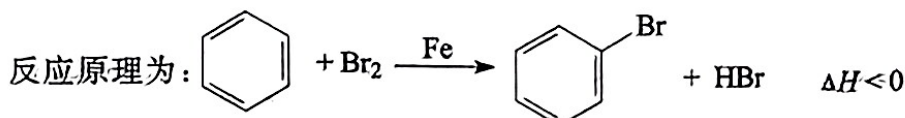
C. 杯酚和 C_{60} 通过范德华力结合,体现了超分子的自组装特征

D.  在水中溶解度大

9. 实验室可以利用如图装置制备溴苯。

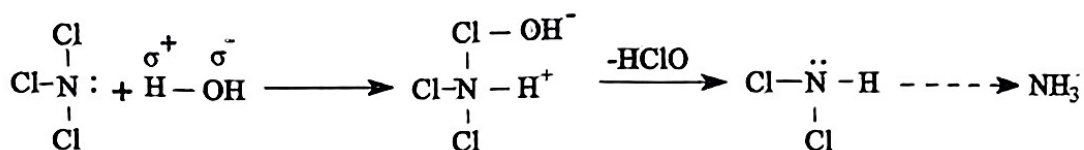


已知溴苯及苯的沸点分别是 154°C 和 80.1°C , 温度过高易发生副反应生成二溴苯等。

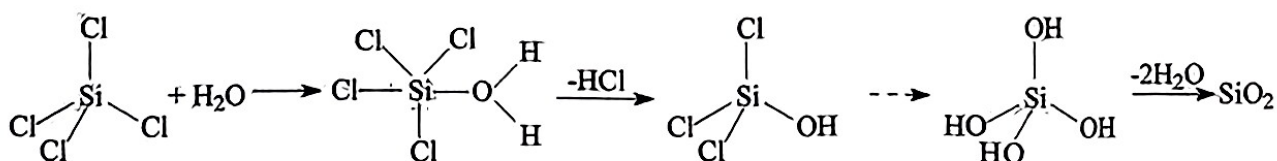


下面说法错误的是

- A. 恒压滴液漏斗中的液体滴入速度不能过快
 - B. 装置 A 可以用直形冷凝管代替
 - C. 反应过程中, 需要用加热装置不断加热三颈烧瓶
 - D. 装置 B 既可以吸收 HBr 气体, 又可以防倒吸
10. 共价化合物的水解分为亲电水解和亲核水解。发生亲电水解的条件是中心原子具有孤电子对, 能接受 H_2O 的 H^+ 的进攻, 例如:



发生亲核水解的条件是中心原子具有 σ^+ 和空的价层轨道, 例如:



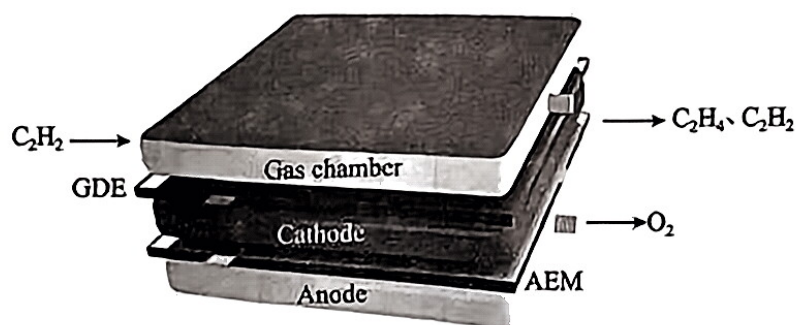
下列说法错误的是

- A. NF_3 分子中 F 原子电负性大, N 原子难以给出孤电子对, 所以较难发生亲电水解
 - B. CCl_4 分子中 C 原子外围空间小, 且没有能量较低的空轨道, 所以较难发生亲核水解
 - C. 预测 SF_4 的水解产物为 SO_2 和 HF
 - D. 已知 AsCl_3 的水解产物为 H_3AsO_3 和 HCl , 所以水解类型为亲电水解
11. 物质的结构会遵循一定的规律, 但也有“反规律”的情况出现。下列对规律和反规律的整理中存在错误的是

选项	规 律	反规律
A	共价键有方向性	s-s σ 键无方向性
B	由同种原子组成的分子是非极性分子	S_8 () 是极性分子
C	共价键键长越短, 键能越大	F-F 键较 Cl-Cl 键键长短, 键能小
D	电子层数越多, 原子半径越大	$r(\text{Li}) > r(\text{Al})$

12. 我国学者报道了一种在室温水溶液介质中将 C_2H_2 还原为 C_2H_4 的电催化方法, 并测得相

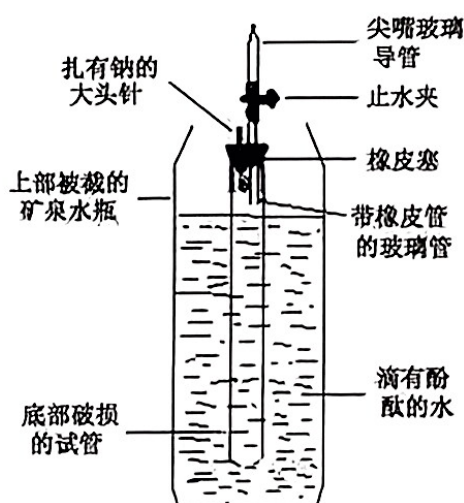
同状况下, C_2H_2 的进气速率为 a L/h, O_2 的出气速率为 b L/h。其原理示意图如下, 其中 Gas chamber 为气体容纳室。



下列说法错误的是

- A. AEM 是一种阴离子交换膜
- B. Cathode(阴极)反应为 $C_2H_2 + 2e^- + 2H_2O = C_2H_4 + 2OH^-$
- C. 电解时, Anode(阳极)区需要不断补水
- D. C_2H_2 转化率为 $\frac{2b}{a} \times 100\%$

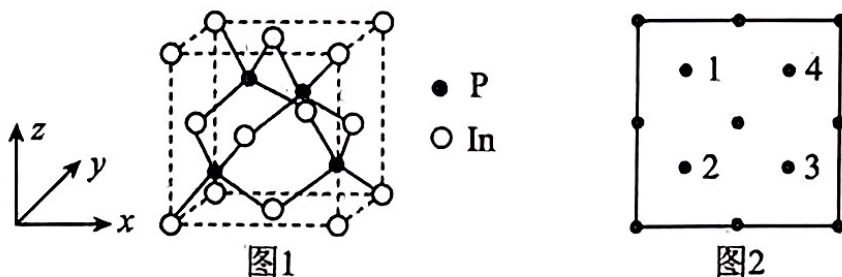
13. 学习小组利用底部破损的试管, 设计了 Na 与 H_2O 反应的创新实验, 装置如下。



下列说法正确的是

- A. 拔出大头针, 即可启动实验
- B. 为了使现象更明显, 可以取用黄豆大小的 Na 粒
- C. 点燃尖嘴玻璃导管处气体, 可观察到淡蓝色火焰
- D. 该实验能废物利用; 产生的废液浓度低, 可以直接排放

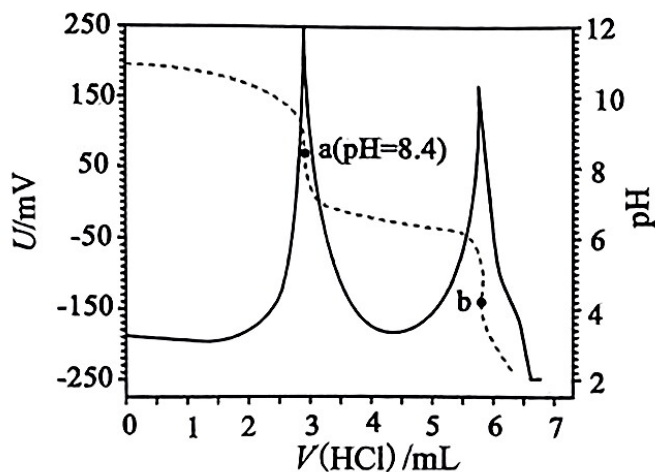
14. 磷化铟晶体属于立方晶系, 其晶胞结构如图 1 所示, 晶胞参数为 a nm, 晶胞中所有原子沿 y 轴的投影如图 2 所示。



设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 晶体中 In 的配位数为 8
- B. 晶胞中, 1, 2 原子间间距与 1, 3 不等
- C. 晶胞中, 4 原子的原子坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$
- D. 晶体密度为 $\frac{584}{N_A a^3} \times 10^{21} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

15. 电位滴定法是根据滴定过程中指示电极电位的变化来确定滴定终点的一种滴定分析方法。在化学计量点附近,被测离子浓度发生突跃,指示电极电位也产生了突跃,进而确定滴定终点的位置。常温下, H_2CO_3 的电离常数 $K_{a1} = 10^{-6.35}$, $K_{a2} = 10^{-10.34}$ 。利用盐酸滴定某溶液中 Na_2CO_3 的含量,其电位滴定曲线与 pH 曲线如图所示。



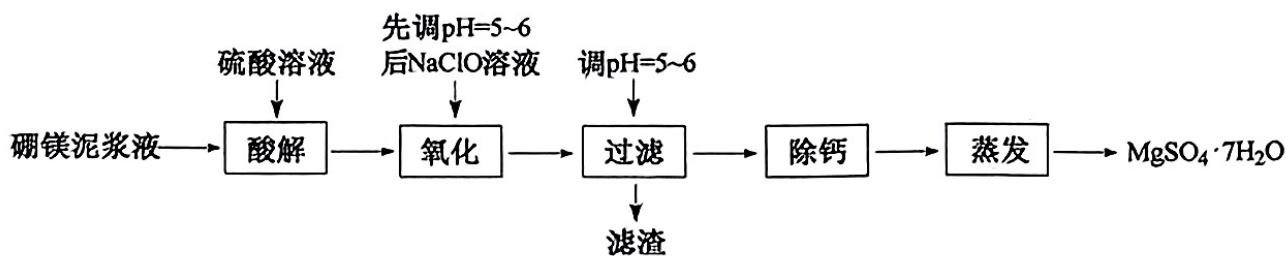
(注:—表示电极电位曲线;···表示 pH 曲线)

下列说法正确的是

- A. b 处溶液导电性强于 a 处
- B. a、b 之间任意一点,都存在 $c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) = 2c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}^+)$
- C. 电位滴定终点和使用指示剂滴定所得终点完全一致
- D. 若改用 $\text{HClO}(K_a = 10^{-7.4})$ 溶液滴定,则只有一个电位突跃点

二、非选择题:本题共 4 个小题,共 55 分。

16. (13 分)实验室模拟工业生产中利用硼镁泥制取泻盐($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)的流程如下:



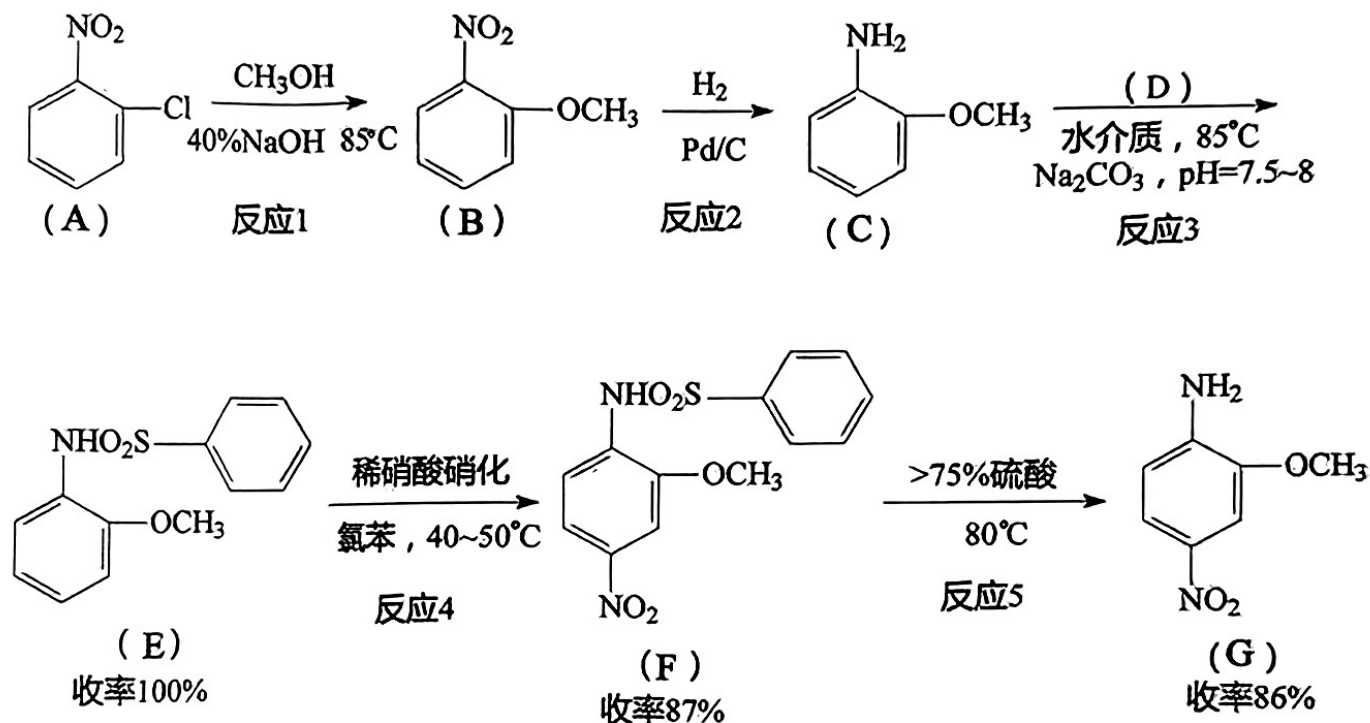
硼镁泥部分组成的质量分数大致如下:

成分	MgCO_3	CaO	MnO	Fe_2O_3	Al_2O_3	B_2O_3	SiO_2
W/%	40~50	2~3	~1	5~15	1~2	1~2	20~25

回答下列问题

- (1) 酸解时用到的硫酸溶液质量分数为 75%, 密度为 $1.67\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$, 其物质的量浓度为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (结果保留 3 位有效数字)。加入硫酸溶液的操作是 _____。
- (2) 已知酸解后溶液 pH 约为 1。两次调 $\text{pH}=5\sim 6$ 的最佳物质是 _____ (用物质名称表示)。氧化时, Mn^{2+} 转化为难溶氧化物, 该反应的离子方程式为 _____。
- (3) 滤渣中含量最高的两种成分是 _____, _____ (用化学式表示)。
- (4) 已知 CaSO_4 的溶解度随温度升高而减小, 除钙及后续操作是: 将滤液适当加热蒸发, _____, 再将所得余液适当蒸发, _____, 抽滤。

17. (14分) 红色基 B 主要用于棉布印染, 也可以用作颜料中间体。一种合成红色基 B (物质 G) 的流程如下:

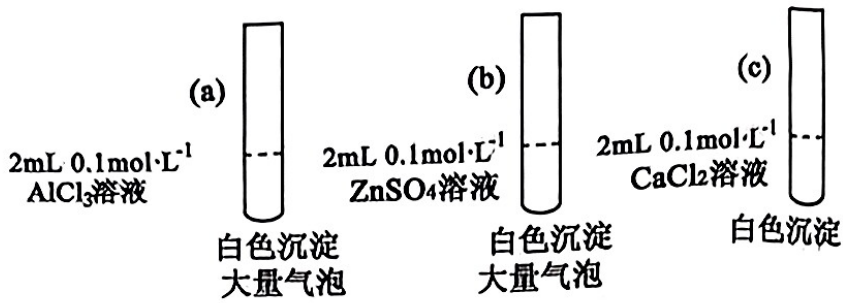


回答下列问题

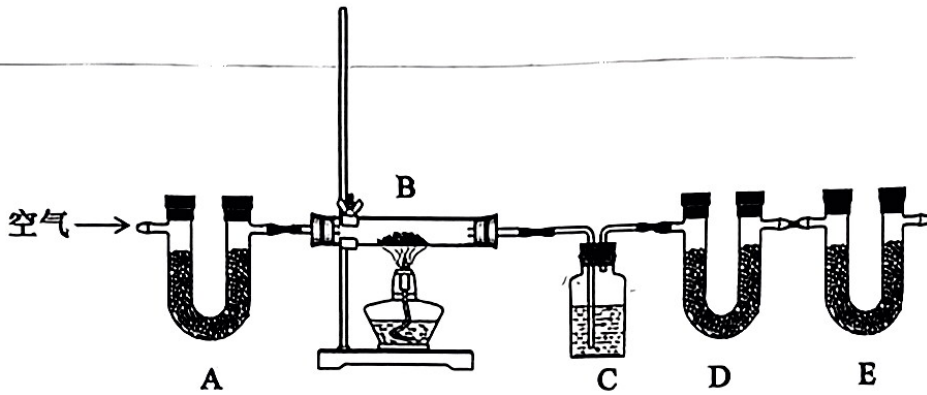
- (1) A 中含氧官能团的名称为_____，反应 2 的反应类型为_____。
- (2) C 的同分异构体中, 苯环上含三个取代基的有_____种, 其中较容易形成分子内氢键的结构简式为_____ (写出一种即可)。
- (3) 反应 3 的产物之一为 NaCl , D 的结构简式为_____。
- (4) 若以 C 为起始反应物, 则 $\text{C} \rightarrow \text{G}$ 的总收率为_____ (结果保留两位有效数字)。
- (5) 已知苯磺酰胺基和甲氧基都是邻、对位定位基, 且定位能力前者远强于后者。反应 4 中属于一次硝化的最主要副产物结构简式为_____。从 C 到 G, 引入苯磺酰胺基的目的可能是_____。
 - 保护氨基
 - 利用苯磺酰胺基的强定位能力, 提高产率
 - 减少合成步骤
 - 减少污染物的排放

18. (14分) 学习小组为了探究 Na_2CO_3 溶液与盐溶液反应的规律,设计了如下实验:

(1) 分别向如下 3 支试管中加入 $2\text{mL } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液,现象记录如图。试管(a)中发生反应的离子方程式为_____。



(2) 设计热分解实验,探究白色沉淀的成分:



将(1)中所得三种沉淀,分别置于 B 中。实验结束后,数据记录如下:

样品	加热前样品质量/g	加热后样品质量/g	C 质量增重/g	D 质量增重/g
a	5.2	3.4	1.8	0
b	11.2	8.1	0.9	2.2
c	5.0	5.0	0	0

装置 B 的名称是_____,装置 E 的作用是_____。计算可得(b)中沉淀的化学式为_____,(c)中样品最终确定为 CaCO_3 ,试分析 CaCO_3 未分解的原因_____。

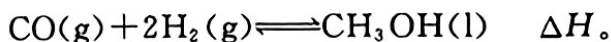
(3) 查表,得到几种物质的溶解度(20°C)数据如下:

物质	溶解度/g	物质	溶解度/g	物质	溶解度/g	物质	溶解度/g
$\text{Al}(\text{OH})_3$	1.5×10^{-8}	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	1.4×10^{-5}	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	0.160	$\text{Cd}(\text{OH})_2$	1.9×10^{-4}
$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$	易水解	ZnCO_3	4.7×10^{-5}	CaCO_3	5.3×10^{-4}	CdCO_3	4.3×10^{-5}

(c)中沉淀是碳酸盐的原因是_____。根据探究的结论预测,物质的量浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 CdSO_4 溶液和 Na_2CO_3 溶液等体积混合,得到的沉淀的化学式可能为_____。

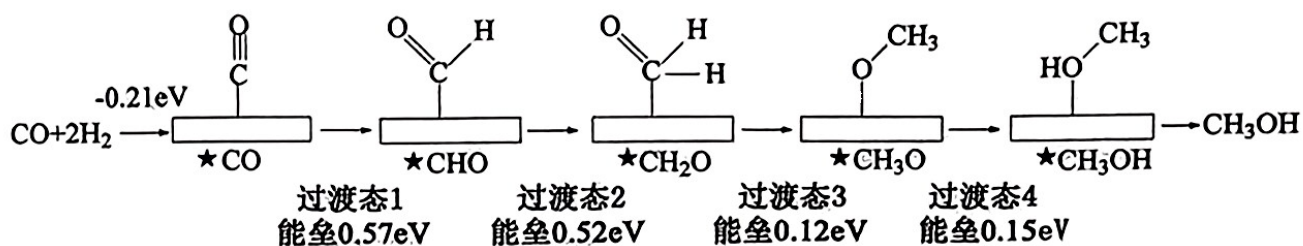
19. (14分) 甲醇是重要的化工原料,也是性能优良的能源和车用燃料。回答下列问题:

(1) 甲醇可以用煤的间接液化法制取,其中的关键反应是:

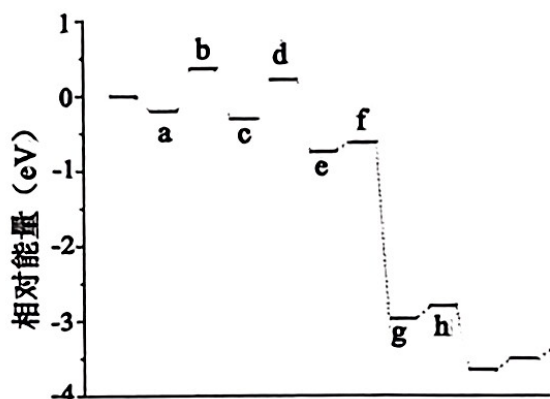


已知 CO 、 H_2 、 CH_3OH 的总键能分别是 $1072\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $436\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $2054\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 甲醇的汽化热是 $37.39\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 估算 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 在 Ag/Cu 催化下,合成甲醇的反应历程及部分能量变化如下:



其中 $\star\text{CO}$ 等表示吸附态,上述历程中,反应速率最快的一步方程式是: _____ $+\star\text{H}$
 \rightarrow _____。过渡态 2 的相对能量是下图中的 _____ 线(用“a”~“h”回答)。



(3) 400K 时,向容积固定的密闭容器中投入物质的量之比为 1 : 2 的 CO 和 H_2 ,同时加入催化剂,用压力传感器测定初始及平衡时压强分别为 p_0 及 $0.8p_0$ 。假设过程中只发生反应 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$,则 CO 平衡转化率为 _____,平衡常数 K_p 为 _____ (用平衡分压代替平衡浓度计算,分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

(4) 已知反应的活化能 E_a 和速率常数 k 满足 Arrhenius 公式 $R\ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ (其中 R 、 C 为常数)。一定条件下,反应 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的 $R\ln k \sim \frac{1}{T}$ 关系如下图。计算曲线 b 条件下该反应的活化能 E_a 为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。当改变外界条件时,实验数据由曲线 b 变为曲线 a,则原因可能是 _____。

