

决胜新高考·四川名优校联盟

化学试题

注意事项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求。

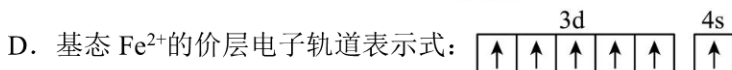
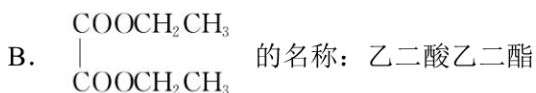
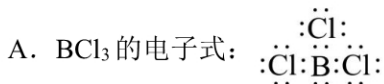
1. 本试卷共 6 页，满分为 100 分，考试时间为 75 分钟。考试结束后，请将答题卡交回。
2. 答题前，请务必将自己的班级、姓名、学校名称、考试号等用书写黑色字迹的 0.5 毫米签字笔填写在答题卡的规定位置。
3. 请认真核对答题卡表头规定填写或填涂的项目是否准确。
4. 作答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其它答案。作答非选择题，必须用书写黑色字迹的 0.5 毫米签字笔写在答题卡上的指定位置，在其他位置作答一律无效。

可能用到的相对原子质量：H—1 Li—7 C—12 N—14 O—16 Na—23 P—31 S—32 Co—59

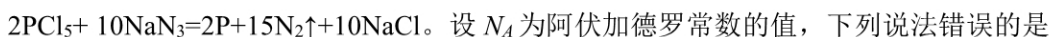
第 I 卷（选择题，共 45 分）

一、单选题(本题包括 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。每小题只有一个选项最符合题意)

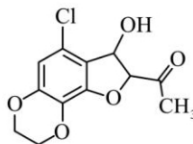
1. 电影《哪吒 2》中蕴含着丰富的化学知识和中华优秀传统文化。下列有关说法错误的是
A. 将莲藕制成的藕粉，其主要成分包括淀粉等多糖类化合物，能为人体提供能量
B. 哪吒的混天绫，其主要成分是合成纤维，有强度高、弹性好、耐腐蚀、不缩水等优点
C. 石矶魔镜原型是三星堆的青铜大面具，青铜属于合金，其熔点和硬度均低于成分金属
D. 敖丙身穿龙族最坚硬的“万鳞甲”，具有极强的抗冲击性和轻便性，其性能与碳纤维复合材料相似
2. 下列化学用语或图示表示正确的是



3. 纳米球状红磷可提高钠离子电池的性能，可由 PCl_5 （易水解）和 NaN_3 制备：



- A. 每生成 6.2 g P 转移电子数目为 N_A
 - B. 1 mol NaN_3 晶体中含离子数目为 $2N_A$
 - C. 0.1 mol PCl_5 与足量水反应，所得溶液中 H^+ 的数目为 $0.8N_A$
 - D. 红磷与白磷互为同素异形体，且 1 mol 白磷(P_4)含 P—P 键的数目为 $6N_A$
4. 某有机物 X 为一种药物的中间体，其结构如图所示。下列关于 X 的说法中错误的是
- A. X 的分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{O}_5\text{Cl}$
 - B. X 中杂化类型为 sp^3 的原子数为 9
 - C. 1 mol X 最多能够与 4 mol H_2 发生加成反应
 - D. X 分子中含有 5 种官能团和 2 个手性碳原子



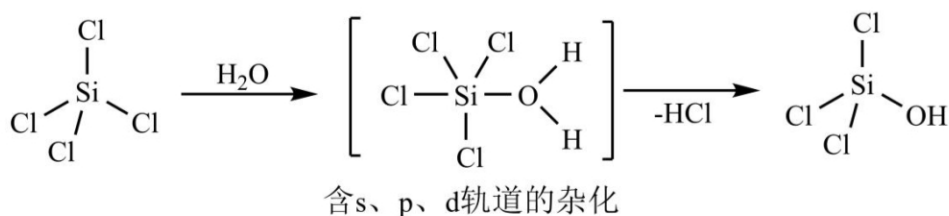
5. 下列反应的化学或离子方程式书写正确的是

- A. CuSe 与浓硫酸反应: $\text{CuSe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSe} + \text{H}_2\text{Se} \uparrow$
 B. Na_2O_2 与 H_2^{18}O 反应: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2^{18}\text{O} = 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + ^{18}\text{O}_2 \uparrow$
 C. SO_2Cl_2 遇水强烈水解生成两种酸: $\text{SO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$
 D. 少量氯气通入碳酸钠溶液中: $\text{Cl}_2 + 2\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^- + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$

6. 为达到下列实验目的, 其实验操作正确的是

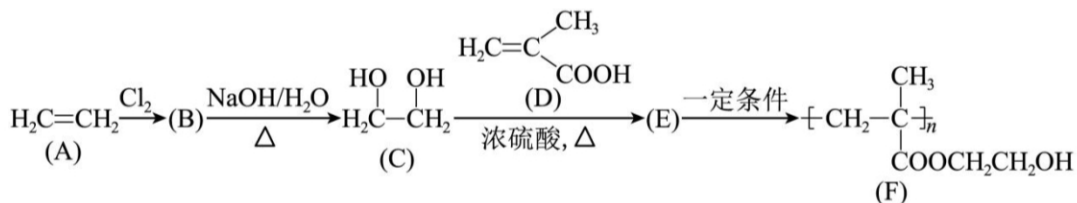
选项	A	B	C	D
实验目的	探究铁与水蒸气的反应, 点燃肥皂泡检验氢气	制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体	用量气管准确测量气体体积	检验气体中含 SO_2 和 SO_3
实验操作				

7. NCl_3 和 SiCl_4 均可发生水解反应, 其中 SiCl_4 水解的反应机理如图:



下列说法正确的是

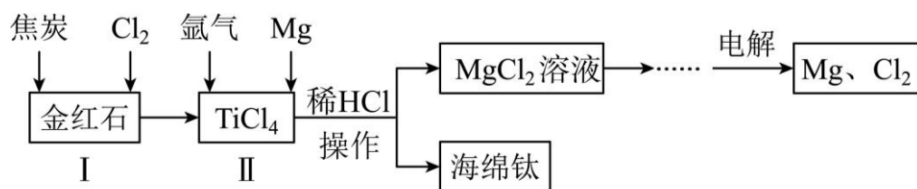
- A. NCl_3 和 SiCl_4 的水解反应的机理完全相同
 B. $\text{SiCl}_3(\text{OH})$ 和 SiCl_4 分子的空间结构均为正四面体
 C. NHCl_2 和 NH_3 均能形成分子间氢键, 所以沸点均较高
 D. 由轨道杂化理论推测中间体 $\text{SiCl}_4(\text{H}_2\text{O})$ 中 Si 采取的杂化类型为 sp^3d^2
8. 用于制造隐形眼镜的功能高分子材料 F 的合成路线如下:



下列说法错误的是

- A. A、D 均可以发生加成、氧化、还原、聚合等反应
 B. 聚合物 F 属于可降解高分子材料, 且具有良好的亲水性
 C. B 发生消去反应的某种有机产物可作为制备导电高分子材料的单体
 D. 以 A 为原料制备 C 的另一条途径也分两步, 且每一步的原料利用率均可达 100%
9. $\text{YX}_4\text{Z}(\text{WR}_4)_2$ 常用于抗酸、治疗慢性胃炎。它所含的五种主族元素位于三个短周期, 基态 R 原子的价层电子排布式为 $\text{ns}^n\text{np}^{2n}$, R 和 W 位于同主族, Y 的最高价氧化物对应的水化物与其简单氢化物能反应生成离子化合物, Z 的周期序数和主族序数相等。下列叙述错误的是
- A. 键角: $\text{WR}_2 > \text{YX}_3$
 B. 稳定性: $\text{X}_2\text{R} < \text{X}_2\text{W}$
 C. 分子的极性: $\text{WR}_3 < \text{YX}_3$
 D. 第一电离能: $\text{Z} < \text{R} < \text{Y}$

10. 以金红石(主要成分为 TiO_2)为原料制取海绵钛的工艺流程如图所示:



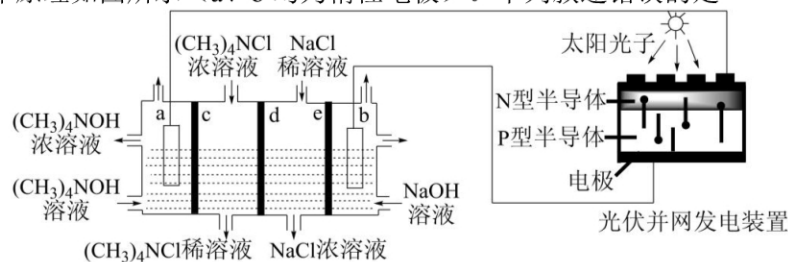
下列说法错误的是

- A. 上述流程中可循环利用的物质只有 Mg 和 Cl_2
- B. 反应 II 中通入氩气的作用是防止 Mg 、 Ti 被空气中的 O_2 氧化
- C. 工业制备单质镁用 MgCl_2 而不用 MgO 的原因是 MgO 的熔点高, 耗能大
- D. 高温下反应 I 可生成一种可燃性气体, 其化学方程式为 $\text{TiO}_2 + 2\text{Cl}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$

11. 下列实验操作的目的或结论正确的是

选项	实验操作	目的或结论
A	向溴水中加入植物油, 振荡后静置, 水层颜色变浅, 油层呈无色	Br_2 与植物油发生了反应
B	常温下, 用 pH 试纸分别测定 CH_3COONa 溶液和 NaNO_2 溶液 pH	探究 CH_3COOH 和 HNO_2 的酸性强弱
C	以 K_2CrO_4 为指示剂, 用 AgNO_3 标准溶液滴定溶液中的 Cl^- , 先出现白色沉淀, 后出现砖红色沉淀	$K_{sp}(\text{AgCl}) < K_{sp}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$
D	将含有 SO_2 的混合气体通入酸性 KMnO_4 溶液中, 然后加入足量 BaCl_2 溶液, 测定白色沉淀的质量	推算 SO_2 的质量

12. 光伏电池具有体积小、寿命长、无污染等优点, 下图为光伏并网发电装置, 以此光伏电池为直流电源, 采用电渗析法合成电子工业清洗剂四甲基氢氧化铵 $[(\text{CH}_3)_4\text{NOH}]$ ($M=91\text{g/mol}$)。原料为四甲基氯化铵 $[(\text{CH}_3)_4\text{NCl}]$, 其工作原理如图所示 (a、b 均为惰性电极)。下列叙述错误的是



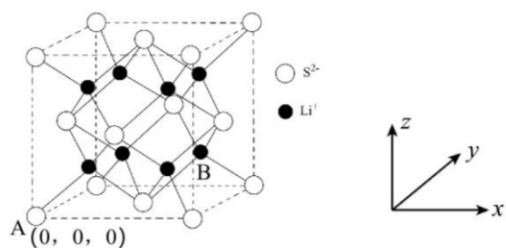
- A. c、e 均为阳离子交换膜, d 为阴离子交换膜
- B. 若两极共产生 3.36L 气体, 则可制备 18.2g $(\text{CH}_3)_4\text{NOH}$
- C. a 极电极反应式: $2(\text{CH}_3)_4\text{N}^+ + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2(\text{CH}_3)_4\text{NOH} + \text{H}_2\uparrow$
- D. 若将光伏并网发电装置改为铅酸蓄电池, 电极 b 应与 PbO_2 电极相连
13. 硫化锂(Li_2S)的纳米晶体是开发先进锂电池的关键材料, Li_2S 晶体为反萤石(萤石 CaF_2)结构, 其晶胞结构如图。已知 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 晶胞参数为 a , Li_2S 晶体密度为 $\rho\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。下列说法错误的是

A. S^{2-} 的配位数是 8

B. B 点的原子分数坐标为 $\left(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}\right)$

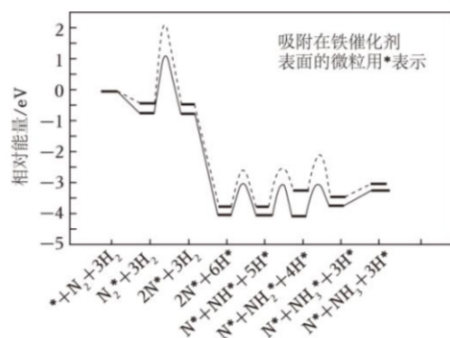
C. 该晶胞参数 a 为: $\sqrt[3]{\frac{184}{N_A \rho}} \times 10^7 \text{nm}$

D. Li_2S 晶胞在 y 方向的投影图为



14. 研究氨及其合成工艺在工、农业上有着重要意义, 下图为使用铁催化剂和未使用催化剂合成氨反应历程的一部分, 下列说法错误的是

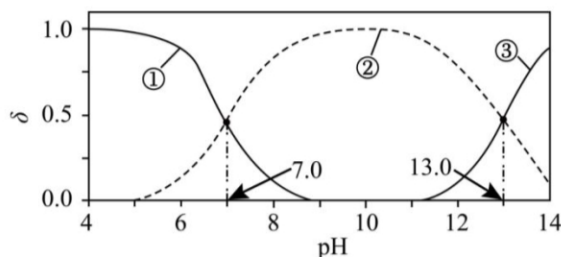
- A. 该反应历程包含 6 个基元反应
 B. 上图反应历程中, 实线表示使用了铁催化剂
 C. 该历程中的决速反应为: $N_2^* + 3H_2 = 2N^* + 3H_2$
 D. 该反应为放热反应, 升温会减小正反应的热力学倾向



15. 室温下, H_2S 水溶液中各含硫微粒物质的量分数 δ 随 pH 的变化

关系如图所示[例如 $\delta(H_2S) = \frac{c(H_2S)}{c(H_2S) + c(HS^-) + c(S^{2-})}$]。已知: H_2S

饱和溶液的浓度约为 0.1 mol/L 。室温下, $K_{sp}(CdS) = 8 \times 10^{-26}$, $K_a(HClO) = 3 \times 10^{-8}$, 下列说法正确的是

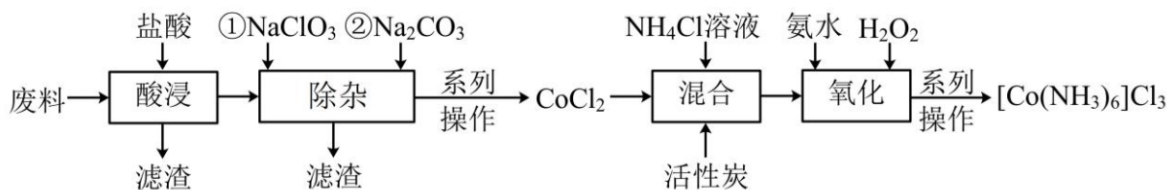


- A. 0.01 mol/L 的 Na_2S 溶液中, $c(S^{2-}) > c(OH^-)$
 B. $HClO$ 与 Na_2S 溶液反应: $S^{2-} + HClO = HS^- + ClO^-$
 C. 以酚酞为指示剂, 用 $NaOH$ 标准溶液可准确测定 H_2S 水溶液的浓度
 D. 向 $c(Cd^{2+}) = 0.01 \text{ mol/L}$ 的溶液中通入 H_2S 气体至饱和, 所得溶液中 $c(H^+) > c(Cd^{2+})$

第II卷(非选择题, 共 55 分)

二、(本题包括 4 小题, 共 55 分)

16. (13 分) 三氯化六氨合钴 $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ 是一种重要的化工原料。利用含钴废料(含有少量的 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 等杂质)制取 $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ 的工艺流程如图所示:



已知: ①“酸浸”过滤后的滤液中含有 Co^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 等;

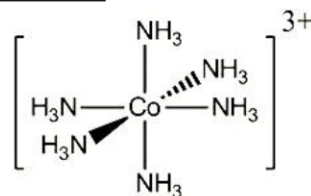
② Co^{2+} 不易被氧化, $[Co(NH_3)_6]^{2+}$ 具有较强的还原性;

③ $25^\circ C$ 时相关物质的 K_{sp} 如下表(当溶液中某离子浓度小于 10^{-5} mol/L 时, 认为该离子沉淀完全):

物质	$Co(OH)_2$	$Fe(OH)_2$	$Fe(OH)_3$	$Al(OH)_3$	$Co(OH)_3$
K_{sp}	$1 \times 10^{-13.8}$	$1 \times 10^{-16.3}$	$1 \times 10^{-38.6}$	$1 \times 10^{-32.3}$	$1 \times 10^{-43.7}$

回答下列问题:

- (1) Co 在元素周期表中的位置_____。
 (2) 已知 $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ 是以 Co^{3+} 为中心的正八面体结构(如图所示), 则 $1 \text{ mol } [Co(NH_3)_6]Cl_3$ 中含 σ 的数目为_____, 若其中 2 个 NH_3 被 Cl^- 取代, 则所形成的 $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ 的空间结构有_____种。



(3) 写出加入“NaClO₃”主要发生的离子方程式_____。

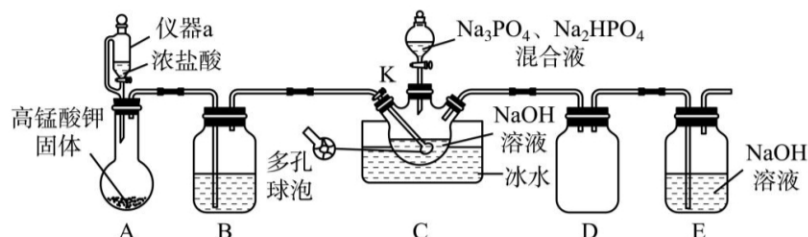
(4) 加入 Na₂CO₃ 调节 pH 后会生成两种沉淀，同时得到含 $c(\text{Co}^{2+})=0.1\text{mol/L}$ 的滤液，则调节 pH 的范围为_____。

(5) 流程中加入 NH₄Cl 溶液，可防止后续加氨水时 $c(\text{OH}^-)$ 过大生成 Co(OH)₂，用平衡移动原理解释原因_____。

(6) 写出“氧化”时的离子方程式_____。

(7) 按以上流程处理 1t 含钴废料 (Co 元素的质量分数为 40%)，得到 1.3375t [Co(NH₃)₆]Cl₃ ($M=267.5\text{g/mol}$)，则 [Co(NH₃)₆]Cl₃ 的产率为_____。

17. (14 分) “消洗灵”是具有消毒、杀菌、漂白和洗涤等综合功效的固体粉末，消毒原理与“84 消毒液”相似，化学组成可以表示为 Na₁₀P₃O₁₃Cl·5H₂O (磷酸三钠次氯酸钠)。实验室中制备“消洗灵”的装置如图所示 (夹持装置略)。



回答下列问题：

(1) 仪器 a 的名称是_____，装置 A 中发生反应的氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。

(2) 装置 B 中盛装的试剂为_____，若没有装置 B 则会使“消洗灵”的产率_____ (填“降低”或“升高”)。

(3) 装置 C 中采用多孔球泡的目的是_____。

(4) 实验操作步骤如下：

①打开仪器 a 的活塞及活塞 K，制备 NaClO 碱性溶液；

②关闭仪器 a 的活塞及活塞 K，打开分液漏斗的活塞；

③一段时间后，装置 C 中溶液经一系列操作得到粗产品。

“系列操作”包括_____、_____、过滤、洗涤、低温干燥。

(5) “消洗灵”消毒时对金属腐蚀性小，原因是在金属表面形成一种不溶性磷酸盐膜，对金属有良好的保护作用，在空气中对镁合金消毒，磷酸钠溶液使镁合金表面形成含有 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2$ 的保护层，写出反应的化学方程式_____。

(6) 利用滴定法测定产品的纯度 ($\text{Na}_{10}\text{P}_3\text{O}_{13}\text{Cl} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔质量为 656.5g/mol)，实验方案如下：

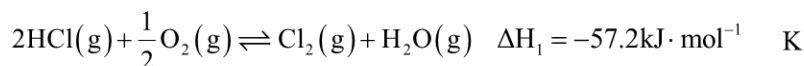
①取 1.500g 产品试样溶于蒸馏水中配成 100mL 溶液；

②量取 25.00mL 待测液于锥形瓶中，加入 10.00mL 2mol/L 硫酸溶液、25.00mL 0.1mol/L KI 溶液 (过量)，暗处静置 5min；

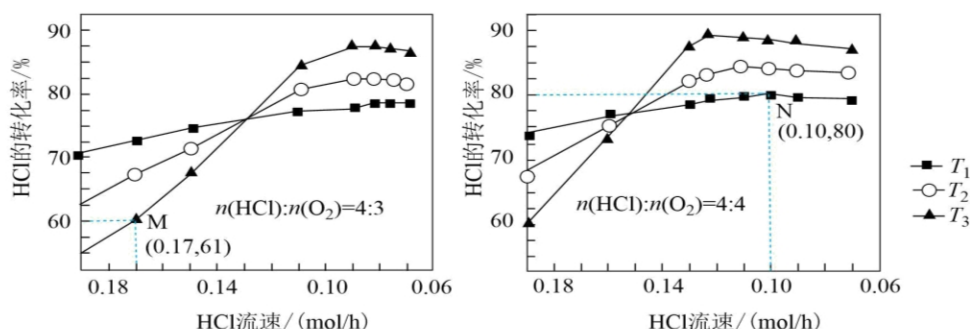
③滴加 2~3 滴淀粉溶液，用 0.05mol/L 的 Na₂S₂O₃ 标准溶液滴定，发生反应：

$\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 。平行滴定三次，平均消耗 20.00mL 标准溶液，则产品的纯度为_____% (保留三位有效数字)。步骤②中若静置时间过长，产品纯度的测定值将_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

18. (13 分) 为实现氯资源循环利用，工业上采用 RuO₂ 催化氧化法处理 HCl 废气：



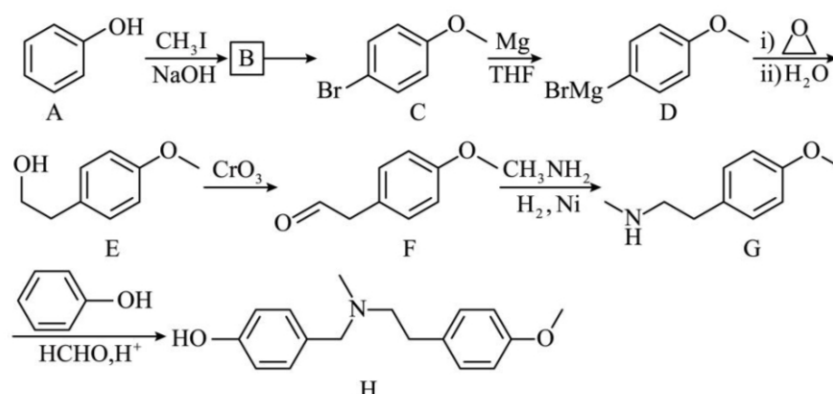
将 HCl 和 O₂ 分别以不同起始流速通入反应器中，在 360℃、400℃ 和 440℃ 下反应，通过检测流出气成分绘制 HCl 转化率 (α) 曲线，如图所示 (较低流速下转化率可近似为平衡转化率)。



回答下列问题：

- (1) 该反应在_____下能够自发进行（填“高温”或“低温”）； $T_1 =$ _____ $^{\circ}\text{C}$ 。
- (2) 已知 H_2 的燃烧热 $\Delta H_2 = -285.8 \text{ kJ/mol}$ ； $\text{H}_2\text{O(l)} = \text{H}_2\text{O(g)}$ $\Delta H_3 = +44.0 \text{ kJ/mol}$
 则 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$ 的反应热 $\Delta H =$ _____ kJ/mol 。
- (3) 温度为 T_3 时，恒容密闭容器中，不能表明该反应一定达到平衡状态的是_____（填标号，下同）。
 A. 混合气体的平均相对分子质量不变 B. 平衡常数 K 值不变
 C. 混合气体的密度不变 D. 断裂 $n \text{ mol H-Cl}$ 键的同时断裂 $n \text{ mol H-O}$ 键
- (4) 下列措施不能提高 M 点 HCl 转化率的是_____。
 A. 增大 HCl 的流速 B. 将温度升高 40°C
 C. 增大 $n(\text{HCl}) : n(\text{O}_2)$ D. 使用更高效的催化剂
- (5) 图中较高流速时， $\alpha(T_3)$ 小于 $\alpha(T_2)$ 和 $\alpha(T_1)$ ，原因是_____。
- (6) 设 N 点的转化率为平衡转化率，则该温度下反应的平衡常数 $K =$ _____（用平衡物质的量分数代替平衡浓度计算）。

19. (15 分) H 是一种药物中间体，其合成路线如下：



回答下列问题：

- (1) C 的名称是_____；G 中所含官能团的名称_____。
- (2) $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 的反应类型是_____； $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的试剂和条件是_____。
- (3) 写出 $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 的化学方程式：_____。
- (4) 下列叙述正确的是_____（填标号）。
 a. E 的沸点高于 F b. 1 mol G 能与 1 mol HCl 发生反应
 c. H 分子中所有碳原子一定共平面 d. 用酸性 KMnO_4 溶液可区别 F 和 G
- (5) 在 F 的芳香族同分异构体中，既能发生银镜反应，又能发生水解反应的结构有_____种（不考虑立体异构）。其中，在核磁共振氢谱上有四组峰且峰的面积比为 1:1:2:6 的结构简式为_____（只写一种即可）。

- (6) 以甲苯和环氧乙烷为原料合成 ，设计合成路线_____（其他试剂任选）。

四川省名校联盟 4 月联考化学试题参考答案

说明：1. 化学专用名词中出现错别字、元素符号有错误，都要参照评分标准扣分。

2. 化学方程式未配平的，都不给分。

1——5 CCCDD 6——10 ACBBA 11——14 ABDAD

16. (13 分) (1) 第四周期VIII族 (1 分) (2) $24N_A$ (1 分) 2 (1 分)

(3) $6\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(4) 4.9~7.6 或 $4.9 \leq \text{pH} < 7.6$ (2 分)

(5) NH_4Cl 溶于水电离出 NH_4^+ 会抑制后期加入的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离 (2 分)

(6) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + 2\text{NH}_4^+ = 2[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

或 $2\text{Co}^{2+} + 10\text{NH}_3 + 2\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

或 $2\text{Co}^{2+} + 10\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + 12\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(7) 73.75% (2 分)

17. (14 分) (1) 恒压滴液漏斗 (1 分) 1:5 (2 分)

(2) 饱和食盐水或饱和 NaCl 溶液 (1 分) 降低 (1 分)

(3) 增大反应物的接触面积，加快反应速率 (2 分)

(4) 蒸发浓缩 (1 分) 冷却结晶 (1 分)

(5) $4\text{Mg} + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 2\text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 + 6\text{NaOH}$ (2 分)

(6) 87.5 (2 分) 偏大 (1 分)

18. (13 分) (1) 低温 (1 分) 440 (2 分) (2) -184.6 (2 分)

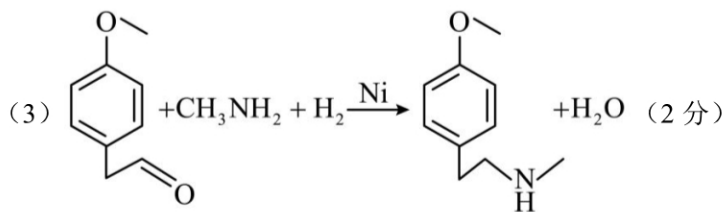
(3) BC (2 分) (4) AC (2 分)

(5) 较高流速下反应未达平衡状态， HCl 的转化率与反应速率相关， T_3 温度低，反应速率较慢，故 $\alpha(T_3)$ 小于 $\alpha(T_2)$ 和 $\alpha(T_1)$ (2 分)

(6) 6 (2 分)

19. (15 分) (1) 对溴苯甲醚 (4-溴苯甲醚) (1 分) 氨基、醚键 (2 分)

(2) 氧化反应 (1 分) 液溴、 FeBr_3 或 Fe (1 分)



(4) ab (2 分)

