

绵阳市高中 2022 级第一次诊断性考试

化 学

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的班级、姓名、考号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。写在本试卷上无效。
3. 回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
4. 考试结束后，将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 N 14 O 16 Al 27 Cl 35.5 Co 159 Au 197

第 I 卷（选择题，共 42 分）

一、选择题（包括 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。每小题只有一个选项符合题意）

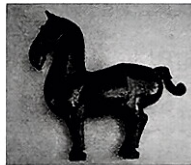
1. 文物见证历史，化学创造文明。下列所展示博物馆藏品的主要材质属于有机物的是



A. 击鼓陶俑



B. 黄金面具



C. 漆木马




D. 皇后玉玺

2. 下列化学用语或图示表达正确的是

A. F_2 的共价键类型： $s-s\sigma$ 键

B. 基态 Cu 的价电子排布式 $3d^94s^2$

C. $CaCl_2$ 的电子式： $Ca^{2+} [: \ddot{Cl} :]_2^-$

D. 顺-2-丁烯的分子结构模型：

3. 下列对于相关数据的应用中，正确的是

A. 平衡常数 K ：判断化学反应的快慢

B. 电负性：比较不同基态原子失去电子的难易

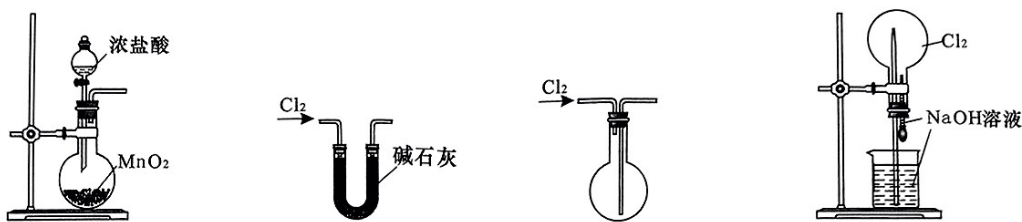
C. 分子离子峰的质荷比：获取有机物的相对分子质量

D. 氢化物分子中氢卤键键能：解释 HF 与 HCl 的沸点差异

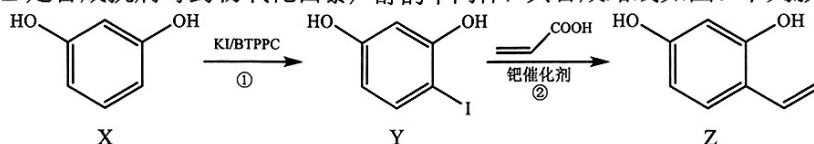
4. 生活中处处有化学，下列对生活情境的相关解释正确的是

选项	生活情境	相关解释
A	咀嚼馒头时会有甜味	淀粉在口中水解为葡萄糖
B	可用汽油处理衣服上的油渍	汽油与油渍反应的产物易挥发
C	小苏打可用于治疗胃酸过多	小苏打稳定性差，受热易分解
D	明矾可用作净水剂	明矾中的 Al^{3+} 在水中可生成胶体

5. 共价化合物 Al_2Cl_6 中所有原子均满足 8 电子稳定结构, 一定条件下可发生反应:
 $\text{Al}_2\text{Cl}_6 + 2\text{NH}_3 = 2\text{Al}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3$, 下列说法正确的是
- A. 17 g NH_3 的体积是 22.4 L
 B. 1 mol Al_2Cl_6 中含有 $2N_A$ 个配位键
 C. 0.1 mol/L 的氨水溶液中 NH_3 分子数小于 $0.1N_A$
 D. 1 mol $\text{Al}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3$ 中含有的孤电子对数目为 $10N_A$
6. 下列离子方程式符合反应事实的是
- A. 氯化铜溶液中滴入过量氨水: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
 B. 磁性氧化铁溶于 HI 溶液: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
 C. 用食醋处理水垢中的氢氧化镁: $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. Na_2O_2 溶于水产生 O_2 : $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
7. 下列制备、干燥、收集 Cl_2 , 并进行喷泉实验的原理与装置能达到实验目的的是



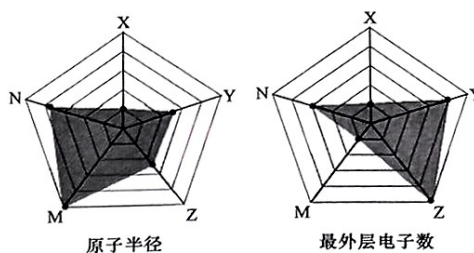
- A. 制备 Cl_2 B. 干燥 Cl_2 C. 收集 Cl_2 D. 喷泉实验
8. 有机物 Z 是合成抗病毒药物氧化白藜芦醇的中间体, 其合成路线如图。下列叙述正确的是



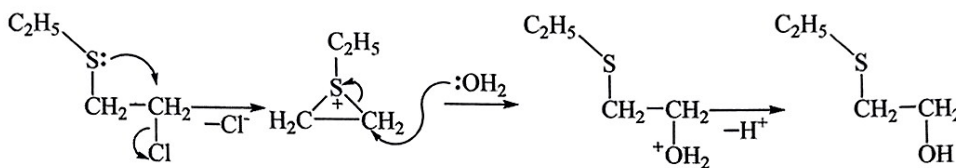
- A. 鉴别 X 和 Z 可以用酸性高锰酸钾溶液
 B. 合成路线中反应①、反应②均属于取代反应
 C. 1 mol Z 最多能与 3 mol Br_2 发生加成反应
 D. X、Y、Z 三种物质中所有碳原子均一定共平面
9. 合成氨工业中, 原料气 (N_2 、 H_2 及少量 CO 、 NH_3) 在进入合成塔前需经过铜氨液处理, 其反应为: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{CO} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^+ \quad \Delta H < 0$ 。下列说法错误的是
- A. 处理的主要目的是除去 CO , 防止催化剂中毒
 B. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^+$ 中的 σ 键与 π 键数目之比为 7 : 1
 C. 铜氨液吸收 CO 的适宜生产条件是低温加压
 D. 吸收 CO 后的铜氨液经过高温高压下再生处理可循环使用
10. 下列实验操作和现象, 得出的相应结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向丙烯醛中滴加溴水	溴水褪色	丙烯醛中含碳碳双键
B	向 Na_2CO_3 溶液中滴加浓盐酸, 将产生的气体通入 Na_2SiO_3 溶液	产生白色沉淀	碳的非金属性比硅强
C	将 PbO_2 固体加入到酸性 MnSO_4 溶液中, 充分振荡	溶液变为紫红色	PbO_2 具有氧化性
D	将 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 与 NH_4Cl 晶体在小烧杯中混合并搅拌	烧杯壁变凉	正反应活化能比逆反应的小

11. 已知短周期主族元素 X、Y、Z、M、N 五种元素的原子序数依次增大，其中 M、N 为金属元素，N 的原子序数等于 Y 和 Z 的原子序数之和。它们的原子半径和最外层电子数的大小关系如图所示。下列说法错误的是



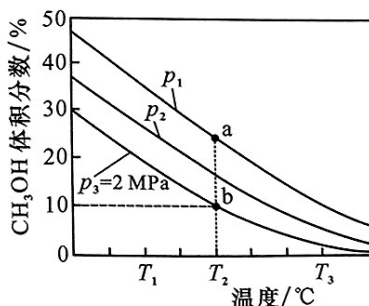
- A. 简单氢化物的沸点: $Y < Z$
 B. Z、M 的简单离子的半径大小关系: $Z > M$
 C. M、N 与 Z 形成的化合物都属于离子晶体
 D. M、N 的最高价氧化物的水化物之间可以反应
12. 研究表明, 2-氯二乙硫醚 ($C_2H_5SCH_2CH_2Cl$) 由于分子中氯原子 β 位硫原子的参与, 其碱性条件下的水解速率比 1-氯己烷快很多, 这一效应称为邻基参与, 可表示如下:



下列说法错误的是

- A. 2-氯二乙硫醚中硫原子和碳原子均采取 sp^3 杂化
 B. $ClCH_2CH_2SCH_2CH_2Cl$ 水解时生成中间体 $\begin{matrix} CH_3-S-CH_2-CH_2-OH \\ | \\ CH_2-OH_2^+ \end{matrix}$
 C. 邻基参与效应降低了 2-氯二乙硫醚水解反应的活化能
 D. $C_2H_5SCH_2CH_2Cl$ 的水溶性小于 $C_2H_5SCH_2CH_2OH$

13. 将 CO_2 和 H_2 按物质的量之比为 1:3 通入某刚性密闭容器中发生反应: $CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g)$, 平衡状态时 CH_3OH 的体积分数与温度、气体总压强的关系如图所示。下列说法错误的是

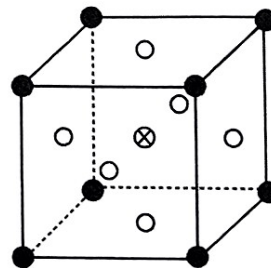


- A. 该反应 $\Delta H < 0$
 B. a 点反应速率大于 b 点
 C. 无法计算 a 点的压强平衡常数 K_p
 D. $c(CO_2)/c(H_2O)$ 不再变化时反应达到平衡状态

14. Al_xCoO_y 晶体的一种立方晶胞如图。已知: Al 与 O 最小间距大于 Co 与 O 最小间距,

x 、 y 为整数, 两个“O”之间的最短距离为 b nm。下列说法错误的是

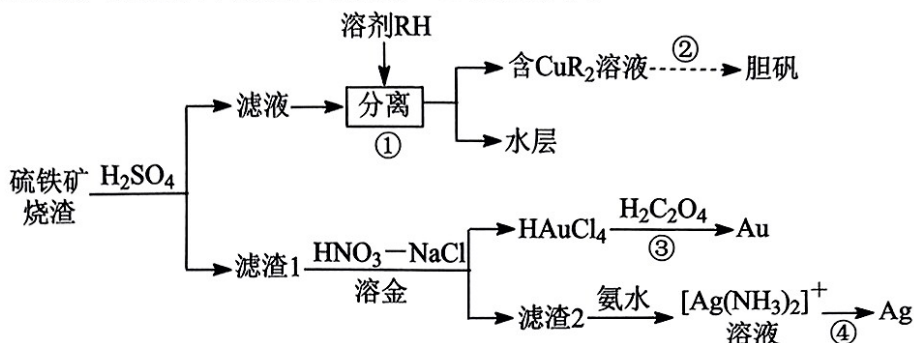
- A. $x=1, y=3$
 B. Al 周围最近的 O 原子数目为 12
 C. 图中体心位置“ \otimes ”一定代表 Co
 D. 晶体的密度为 $\frac{134}{(\frac{\sqrt{2}}{2}b \times 10^{-7})^3 N_A}$ g/cm³



第 II 卷 (非选择题, 共 58 分)

二、非选题 (本题包括 4 小题, 共 58 分)

15. (15 分) 某硫铁矿烧渣的主要成分是 Fe_2O_3 , 还含有少量的 CuO 及单质 Ag 和 Au , 一种从该硫铁矿烧渣分离各金属元素的工艺流程如下:



已知: ①加入溶剂 RH 后发生反应: $2\text{RH} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{CuR}_2 + 2\text{H}^+$;

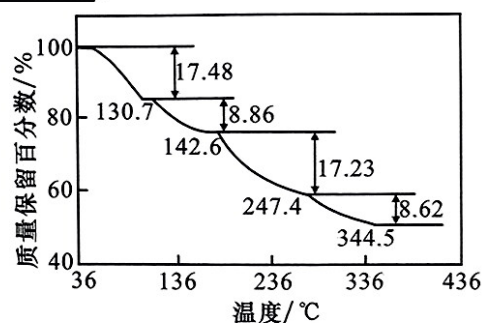
② $\text{HAuCl}_4 = \text{H}^+ + \text{AuCl}_4^-$.

回答下列问题:

- (1) 铁元素属于_____区元素, 基态 Fe^{2+} 的价电子轨道表示式为_____。
- (2) 步骤①的目的是_____。
- (3) 步骤②包含的操作是: 取含 CuR_2 溶液于分液漏斗中, _____, 振荡静置后, 分离出水层, _____, 过滤后洗涤晶体并干燥。
- (4) 步骤③发生反应的离子方程式为_____。
- (5) 滤渣 2 的化学式为_____, 完成步骤④可使用的试剂是_____ (填序号)。

a. Cu b. Pt c. HCHO d. H_2SO_4

(6) 研究表明, $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 受热分解得到 Au 的过程可分为四步, 某实验小组称取一定质量的 $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 样品进行热重分析, 固体质量保留百分数随温度变化的曲线如图所示, 写出 $130.7 \sim 142.6^\circ\text{C}$ 时, 发生反应的化学方程式_____。



16. (14 分) 化学学习小组的同学配置 FeCl_3 溶液, 并探究其相关反应原理。

(1) 配制 FeCl_3 溶液。称量 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 配制 0.1 mol/L FeCl_3 溶液。右图是“转移”操作的示意图, 图中的仪器包括烧杯和_____, 其中的错误之处是_____。



(2) 向 0.1 mol/L FeCl_3 溶液中加入 0.1 mol/L KSCN 溶液, 将所得溶液分装于甲、乙试管中, 完成实验 I 和 II。

【实验 I】向甲试管中加入过量铁粉, 铁粉溶解, 其原因是_____ (用离子方程式说明), 滴加_____ (填化学式), 可检验其中的 Fe^{2+} 。

【实验 II】向乙试管中加入过量铜粉, 有白色沉淀生成。查阅文献, 确定该白色沉淀为 CuSCN 。

(3) 查阅资料: a. CuCl 与 CuSCN 均为白色沉淀; b. SCN^- 能被氧化为 $(\text{SCN})_2$, $(\text{SCN})_2$ 的化学性质和卤素单质相似; c. Cu^{2+} 在还原剂和沉淀剂同时存在时会生成 Cu(I) 沉淀。

【实验 III】

①向 3 mL 0.1 mol/L FeCl₃ 溶液中加入过量铜粉，振荡后静置。取清液于试管中，加入 3 滴 0.1 mol/L KSCN 溶液，迅速生成白色沉淀，发生反应的离子方程式为_____，同时还可观察到溶液局部变红，其主要原因是_____。

②振荡试管，观察到白色沉淀变多，溶液红色逐渐褪去，请结合化学反应原理对该现象加以解释_____。

(4) 探究实验反思：实验 II 中， $c(\text{Cl}^-) > c(\text{SCN}^-)$ ，但生成 CuSCN，并未得到 CuCl，可能的原因是_____。

17. (14 分) Co 基活性炭催化 CH₄-CO₂ 重整不仅可获得合成气 (CO 与 H₂)，还能同时消耗两种温室气体，回答下列问题：

(1) CH₄-CO₂ 重整反应为 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H_1 > 0$ ，相关物质的燃烧热数值如下表所示：

物质	CH ₄ (g)	CO(g)	H ₂ (g)
燃烧热 $\Delta H/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>

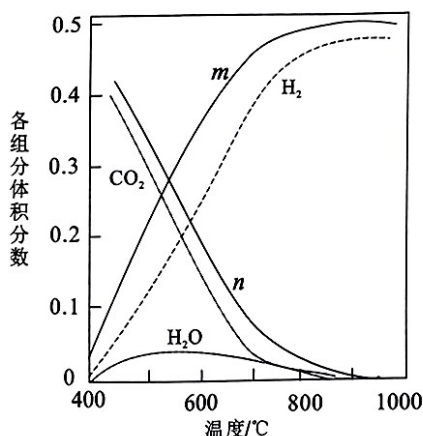
该催化重整反应的 $\Delta H_1 =$ _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (用含 *a*、*b*、*c* 的代数式表示)，从热力学角度考虑，有利于合成气生成的条件是_____ (填“高压”或“低压”)。

(2) 控制温度为 *T*°C，总压为 5.0 MPa，在密闭容器中加入 1 mol CH₄ 与 2 mol CO₂ 及催化剂进行重整反应，达到平衡时 CO 的体积分数为 20%，CH₄ 的平衡转化率为_____，平衡常数 $K_p =$ _____ $(\text{MPa})^2$ 。

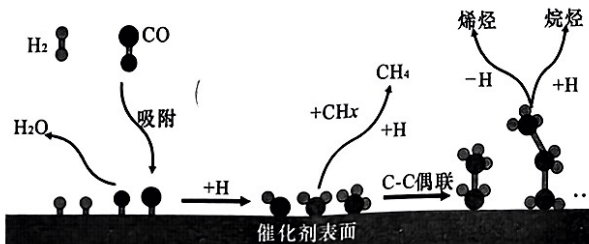
(3) 常压条件下，将等物质的量的 CH₄ 与 CO₂ 充入密闭容器，同时存在以下反应：

- ① $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ ΔH_1
- ② $\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = +75 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- ③ $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = +41 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- ④ $2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = -172 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

反应达平衡时混合气体的组成如图，曲线 *m* 和 *n* 中，表示 CO 的是_____。在 900 °C 之前，*m* 曲线明显处于表示 H₂ 的曲线上方，原因是_____。



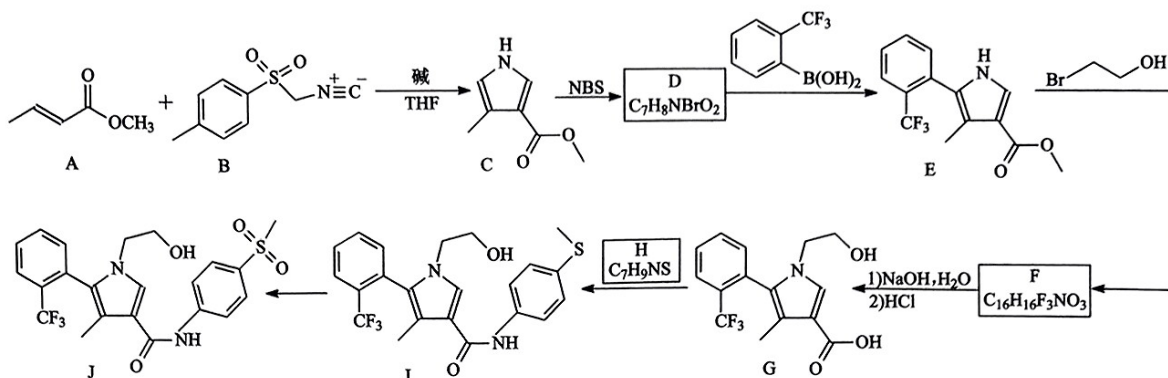
(4) 以 Co 作催化剂，利用合成气制备烃类物质的反应机制如下：



根据图示，利用该反应机制合成乙烯的化学方程式为_____。合成乙烯过程中，下列说法正确的是_____ (填序号)。

- a. 反应物吸附过程只断裂极性键
- b. C-C 偶联过程中只形成非极性键
- c. 整个反应过程中无极性键生成

18. (15分) 艾莎利酮(化合物J) 对治疗高血压、心绞痛等心血管疾病有较显著的效果。以下是合成化合物J的一种合成路线。



回答下列问题:

- (1) A 的化学名称是_____。
- (2) D 的结构简式为_____。
- (3) F 转化为 G 中反应 1) 的化学方程式为_____。
- (4) G 转化为 I 的反应类型为_____, I 中含氧官能团名称是_____。
- (5) 下列关于以上合成路线的说法错误的是_____。
 - a. 可用溴水鉴别 A 和甲苯
 - b. E 分子中采用 sp^3 杂化的碳原子数为 3
 - c. G 与浓硫酸共热可发生消去反应
 - d. 加入试剂 $NaBH_4$ 可将 I 转化为 J

(6) 由 A 和 B 生成 C 的第一步是利用碱脱去 B 中亚甲基上的氢, 生成碳负离子。实验表明采用叔丁醇钾提供碱性环境时比采用甲酸钠的产率更大, 原因是_____。

(7) 化合物 X 是 C 的同分异构体, 分子中含有一 NH_2 , 核磁共振氢谱显示为四组峰, 且能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应。则 X 可能的结构为_____。