


2009 年江苏省高考化学试卷

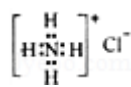
一、单项选择题：本题包括 8 小题，每小题 3 分，共计 24 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. (3 分)《中华人民共和国食品安全法》于 2009 年月 1 日起实施。下列做法不利于安全的是 ()

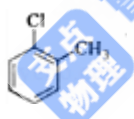
- A. 用聚氯乙烯塑料袋包装食品
- B. 在食品盐中添加适量的碘酸钾
- C. 在食品加工中科学使用食品添加剂
- D. 研发高效低毒的农药，降低蔬菜的农药残留量

2. (3 分)下列有关化学用语使用正确的是 ()

A. 硫原子的原子结构示意图：

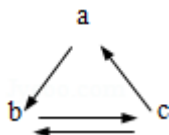
B. NH_4Cl 的电子式：

C. 原子核内有 10 个中子的氧原子： $^{18}_8\text{O}$

D. 对氯甲苯的结构简式：

3. (3 分)下列所列各组物质中，物质之间通过一步反应就能实现如图所示转化的是 ()

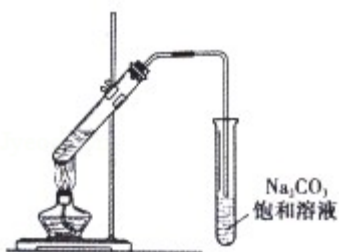
	a	b	c
A	Al	AlCl_3	$\text{Al}(\text{OH})_3$
B	HNO_3	NO	NO_2
C	Si	SiO_2	H_2SiO_3
D	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	CH_3CHO



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

4. (3 分)用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()

- A. 25℃时, PH=13 的 1.0LBa(OH)₂ 溶液中含有的 OH⁻ 数目为 0.2N_A
- B. 标准状况下, 2.24LCl₂ 与过量稀 NaOH 溶液反应, 转移的电子总数为 0.2N_A
- C. 室温下, 21.0g 乙烯和丁烯的混合气体中含有的碳原子数目为 1.5N_A
- D. 标准状况下, 22.4L 甲醇中含有的氧原子数为 1.0N_A
5. (3分) 化学在生产和日常生活中有着重要的应用. 下列说法不正确的是 ()
- A. 明矾水解形成的 Al(OH)₃ 胶体能吸附水中悬浮物, 可用于水的净化
- B. 在海轮外壳上镶入锌块, 可减缓船体的腐蚀速率
- C. MgO 的熔点很高, 可用于制作耐高温材料
- D. 电解 MgCl₂ 饱和溶液, 可制得金属镁
6. (3分) 下列有关试验操作的叙述正确的是 ()



- A. 实验室常用右图所示的装置制取少量的乙酸乙酯
- B. 用 50mL 酸式滴定管可准确量取 25.00mLK₂MnO₄ 溶液
- C. 用量筒取 5.00mL1.00mol·L⁻¹ 盐酸于 50mL 容量瓶中, 加水稀释至刻度, 可配制 0.100mol·L⁻¹ 盐酸
- D. 在苯萃取溴水中的溴, 分液时有机层从分液漏斗的下端放出
7. (3分) 在下列各溶液中, 离子一定能大量共存的是 ()
- A. 强碱性溶液中: K⁺、Al³⁺、Cl⁻、SO₄²⁻
- B. 含有 0.1mol·L⁻¹Fe³⁺的溶液中: K⁺、Mg²⁺、I⁻、NO₃⁻
- C. 含有 0.1mol·L⁻¹Ca²⁺溶液在中: Na⁺、K⁺、CO₃²⁻、Cl⁻
- D. 室温下, pH=1 的溶液中: Na⁺、Fe³⁺、NO₃⁻、SO₄²⁻
8. (3分) X、Y、Z、W、R 是 5 种短周期元素, 其原子序数依次增大. X 是周期表中原子半径最小的元素, Y 原子最外层电子数是次外层电子数的 3 倍, Z、W、R 处于同一周期, R 与 Y 处于同一族, Z、W 原子的核外电子数之和与 Y、R 原子的核外电子数之和相等. 下列说法正确的是 ()
- A. 元素 Y、Z、W 具有相同电子层结构的离子, 其半径依次增大

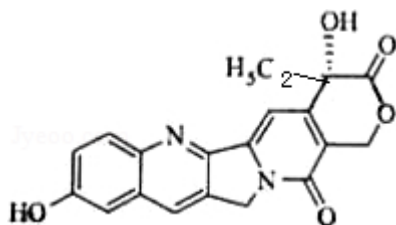
- B. 元素 X 不能与元素 Y 形成化合物 X_2Y_2
- C. 元素 Y、R 分别与元素 X 形成的化合物的热稳定性： $X_mY > X_mR$
- D. 元素 W、R 的最高价氧化物的水化物都是强酸

二、不定项选择题：本题包括 6 小题，每小题 4 分，共计 24 分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项，多选时，该题的 0 分；若正确答案包括两个选项，只选一个且正确的 2 分，选两个且都正确的得满分，但只要选错一个，该小题就得 0 分。

9. (4 分) 下列化学实验事实及其解释都正确的是 ()

- A. 向碘水中滴加 CCl_4 ，振荡静置后分层， CCl_4 层呈紫红色，说明可用 CCl_4 从碘水中萃取碘
- B. 向 SO_2 水溶液中滴加盐酸酸化的 $BaCl_2$ 溶液，有白色沉淀生成，说明 $BaSO_3$ 难溶于盐酸
- C. 向 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeSO}_4$ 溶液中滴加少量酸性 $KMnO_4$ 溶液， $KMnO_4$ 溶液褪色，说明 Fe^{2+} 具有氧化性
- D. 向 2.0mL 浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KCl 、 KI 混合溶液中滴加 1~2 滴 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AgNO}_3$ 溶液，振荡，沉淀呈黄色，说明 $AgCl$ 的 K_{SP} 比 AgI 的 K_{SP} 大

10. (4 分) 具有显著抗癌活性的 10 - 羟基喜树碱的结构如图所示。下列关于 10 - 羟基喜树碱的说法正确的是 ()



- A. 分子式为 $C_{20}H_{16}N_2O_5$
 - B. 不能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应
 - C. 不能发生酯化反应
 - D. 一定条件下，1mol 该物质最多可与 1mol $NaOH$ 反应
11. (4 分) 下列离子方程式与所述事实相符且正确的是 ()

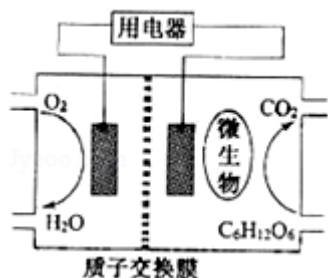
A. 漂白粉溶液在空气中失效： $ClO^- + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons HClO + HCO_3^-$

B. 用浓盐酸与 MnO_2 反应制取少量氯气： $MnO_2 + 2H^+ + 2Cl^- \xrightarrow{\Delta} Mn^{2+} + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$

C. 向 NaAlO_2 溶液中通入过量的 CO_2 制取 $\text{Al}(\text{OH})_3$: $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$

D. 在强碱溶液中, 次氯酸钠与 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 反应生成 Na_2FeO_4 : $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 = 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+$

12. (4分) 以葡萄糖为燃料的微生物燃料电池结构示意图如图所示。关于该电池的叙述正确的是 ()



A. 该电池能够在高温下工作

B. 电池的负极反应为: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} - 24\text{e}^- = 6\text{CO}_2 \uparrow + 24\text{H}^+$

C. 放电过程中, H^+ 从正极区向负极区迁移

D. 在电池反应中, 每消耗 1mol 氧气, 理论上能生成标准状况下 CO_2 气体 $\frac{22.4}{6} \text{L}$

13. (4分) 下列溶液中微粒的物质的量浓度关系正确的是 ()

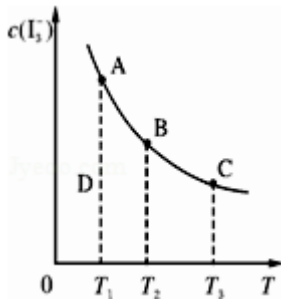
A. 室温下, 向 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{HSO}_4$ 溶液中滴加 NaOH 溶液至中性: $c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$

B. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHCO}_3$ 溶液: $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{H}^+)$

C. Na_2CO_3 溶液: $c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{CO}_3)$

D. 25°C 时, $\text{pH}=4.75$ 、浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 CH_3COOH 、 CH_3COONa 混合溶液: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) < c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{H}^+)$

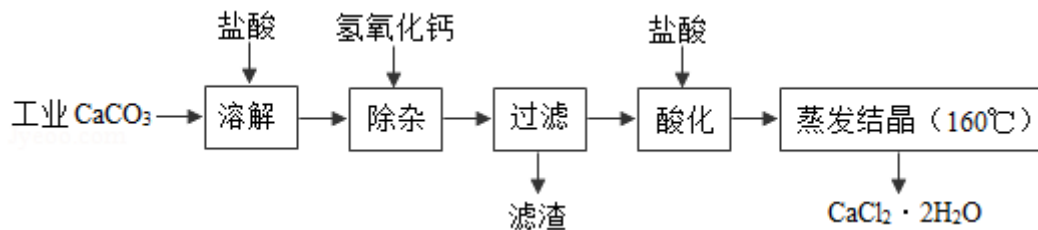
14. (4分) I_2 在 KI 溶液中存在下列平衡: $\text{I}_2(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{I}_3^-(\text{aq})$ 某 I_2 、 KI 混合溶液中, I_3^- 的物质的量浓度 $c(\text{I}_3^-)$ 与温度 T 的关系如图所示 (曲线上任何一点都表示平衡状态)。下列说法正确的是 ()



- A. 反应 $I_2(aq) + I^-(aq) \rightleftharpoons I_3^-(aq)$ 的 $\Delta H > 0$
- B. 若温度为 T_1 、 T_2 ，反应的平衡常数分别为 K_1 、 K_2 ，则 $K_1 > K_2$
- C. 若反应进行到状态 D 时，一定有 $v_{正} > v_{逆}$
- D. 状态 A 与状态 B 相比，状态 A 的 $c(I_2)$ 大

三、非选择题

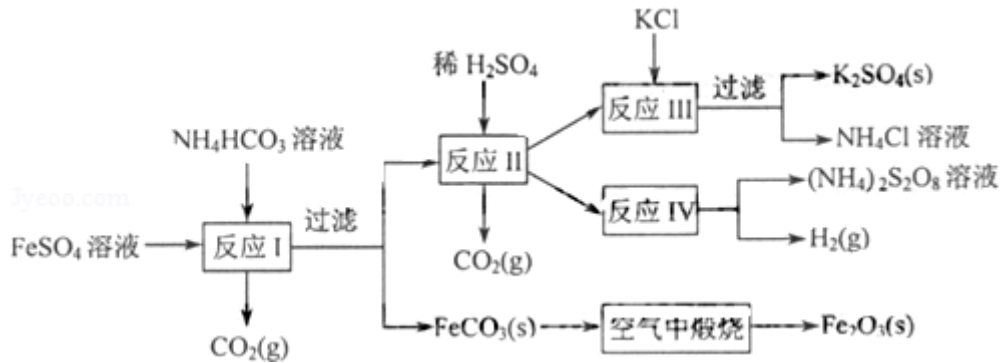
15. (10 分) 医用氯化钙可用于生产补钙、抗过敏和消炎等药物。以工业碳酸钙 (含有少量 Na^+ 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 等杂质) 生产医药级二水合氯化钙 ($CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 的质量分数为 97.0%~103.0%) 的主要流程如下:



- (1) 除杂操作是加入氢氧化钙，调节溶液的 pH 为 8.0~8.5，以出去溶液中的少量 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 。检验 $Fe(OH)_3$ 是否沉淀完全的试验操作是_____。
- (2) 酸化操作是加入盐酸，调节溶液的 pH 约为 4.0，其目的有：①将溶液中的少量 $Ca(OH)_2$ 转化为 $CaCl_2$ ；②防止 Ca^{2+} 在蒸发时水解；③_____。
- (3) 测定样品中 Cl^- 含量的方法是：a. 称取 0.7500g 样品，溶解，在 250mL 容量瓶中定容；b. 量取 25.00mL 待测溶液于锥形瓶中；c. 用 $0.05000mol \cdot L^{-1} AgNO_3$ 溶液滴定至终点，消耗 $AgNO_3$ 溶液体积的平均值为 20.39mL。
- ①上述测定过程中需要溶液润洗的仪器有_____。
- ②计算上述样品中 $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 的质量分数为_____。
- ③若用上述办法测定的样品中 $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 的质量分数偏高 (测定过程中产生的误差可忽略)，其可能原因有_____；_____。

16. (8 分) 以氯化钾和钛白厂的副产品硫酸亚铁为原料生产硫酸钾、过二硫酸钠和氧化铁

红颜料，原料的综合利用率较高。其主要流程如下：



- (1) 反应 I 前需在 FeSO_4 溶液中加入_____ (填字母)，以除去溶液中的 Fe^{3+} 。
 A. 锌粉 B. 铁屑 C. KI 溶液 D. H_2
- (2) 反应 I 需控制反应温度低于 35°C ，其目的是_____。
- (3) 工业生产上常在反应 III 的过程中加入一定量的醇类溶剂，其目的是_____。
- (4) 反应 IV 常被用于电解生产 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ (过二硫酸铵)。电解时均用惰性电极，阳极发生地电极反应可表示为_____。

17. (8 分) 废旧印刷电路板的回收利用可实现资源再生，并减少污染。废旧印刷电路板经粉碎分离，能得到非金属粉末和金属粉末。

- (1) 下列处理印刷电路板非金属粉末的方法中，不符合环境保护理念的是_____ (填字母)。
 A. 热裂解形成燃油 B. 露天焚烧
 C. 作为有机复合建筑材料的原料 D. 直接填埋

(2) 用 H_2O_2 和 H_2SO_4 的混合溶液可溶出印刷电路板金属粉末中的铜。已知： $\text{Cu}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) = \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = 64.39\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -196.46\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -285.84\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

在 H_2SO_4 溶液中 Cu 与 H_2O_2 反应生成 Cu^{2+} 和 H_2O 的热化学方程式为_____。

(3) 控制其他条件相同，印刷电路板的金属粉末用 $10\%\text{H}_2\text{O}_2$ 和 $3.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 的混合溶液处理，测得不同温度下铜的平均溶解速率 (见下表)。

温度 ($^\circ\text{C}$)	20	30	40	50	60	70	80
铜平均溶解速率	7.34	8.01	9.25	7.98	7.24	6.73	5.76

($\times 10^{-3}$ mol·L ⁻¹ ·min ⁻¹)							
---	--	--	--	--	--	--	--

当温度高于 40℃ 时，铜的平均溶解速率随着反应温度升高而下降，其主要原因是_____。

(4) 在提纯后的 CuSO₄ 溶液中加入一定量的 Na₂SO₃ 和 NaCl 溶液，加热，生成 CuCl 沉淀。制备 CuCl 的离子方程式是_____。

18. (10 分) 二氧化氯 (ClO₂) 是一种在水处理等方面有广泛应用的高效安全消毒剂。与 Cl₂ 相比，ClO₂ 不但具有更显著的杀菌能力，而且不会产生对人体有潜在危害的有机氯代物。

(1) 在 ClO₂ 的制备方法中，有下列两种制备方法：

方法一：2NaClO₃+4HCl=2ClO₂↑+Cl₂↑+2NaCl+2H₂O

方法二：2NaClO₃+H₂O₂+H₂SO₄=2ClO₂↑+Na₂SO₄+O₂↑+2H₂O

用方法二制备的 ClO₂ 更适合用于饮用水的消毒，其主要原因是_____。

(2) 用 ClO₂ 处理过的饮用水 (pH 为 5.5~6.5) 常含有一定量对人体不利的亚氯酸根离子 (ClO₂⁻)。2001 年我国卫生部规定，饮用水 ClO₂⁻ 的含量应不超过 0.2mg·L⁻¹。

饮用水中 ClO₂、ClO₂⁻ 的含量可用连续碘量法进行测定。ClO₂ 被 I⁻ 还原为 ClO₂⁻、Cl⁻ 的转化率与溶液 pH 的关系如右图所示。当 pH≤2.0 时，ClO₂⁻ 也能被 I⁻

完全还原成 Cl⁻。反应生成的 I₂ 用标准 Na₂S₂O₃ 溶液滴定：2Na₂S₂O₃+I₂=Na₂S₄O₆+2NaI

①请写出 pH≤2.0 时，ClO₂⁻ 与 I⁻ 反应的离子方程式_____。

②请完成相应的实验步骤：

步骤 1：准确量取 V mL 水样加入到锥形瓶中。

步骤 2：调节水样的 pH 为 7.0~8.0

步骤 3：加入足量的 KI 晶体。

步骤 4：加少量淀粉溶液，用 cmol·L⁻¹Na₂S₂O₃ 溶液滴定至终点，消耗 Na₂S₂O₃ 溶液 V₁mL。

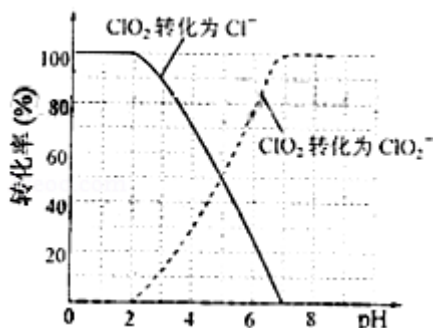
步骤 5：_____。

步骤 6：再用 cmol·L⁻¹Na₂S₂O₃ 溶液滴定至终点，消耗 Na₂S₂O₃ 溶液 V₂mL。

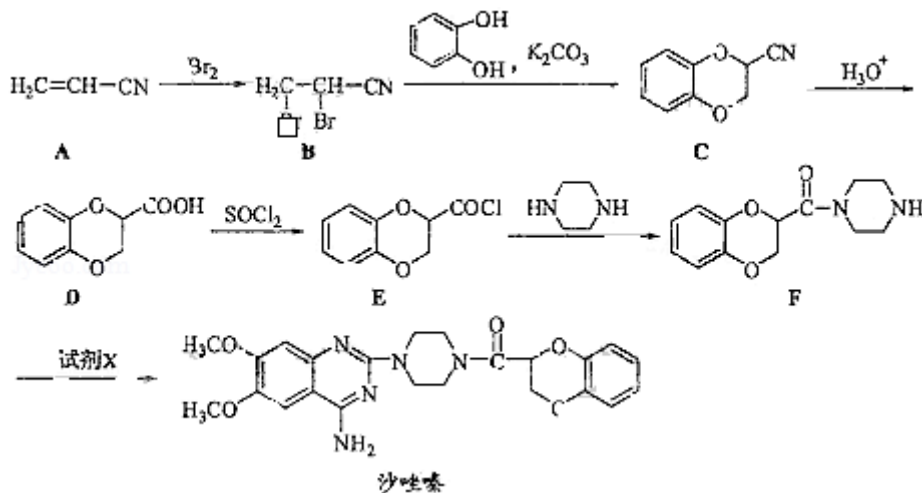
③根据上述分析数据，测得该饮用水样中的 ClO₂⁻ 的浓度为_____mg·L⁻¹ (用含字母

的代数式表示)。

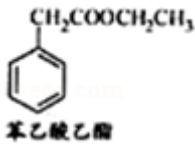
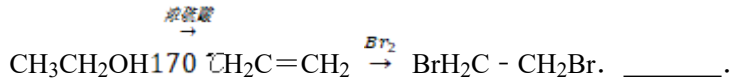
- ④若饮用水中 ClO_2^- 的含量超标，可向其中加入适量的，该反应的氧化产物是 (填化学式)



19. (14分) 多沙唑嗪盐酸盐是一种用于治疗高血压的药物。多沙唑嗪的合成路线如下:



- (1) 写出 D 中两种含氧官能团的名称: _____ 和 _____.
 - (2) 写出满足下列条件的 D 的一种同分异构体的结构简式 _____.
- ①苯的衍生物，且苯环上的一取代产物只有两种；②与 Na_2CO_3 溶液反应放出气体；③水解后的产物才能与 FeCl_3 溶液发生显色反应.
- (3) E→F 的反应中还可能生成一种有机副产物，该副产物的结构简式为 _____.
 - (4) 由 F 制备多沙唑嗪的反应中要加入试剂 X ($\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_3\text{O}_2\text{Cl}$)，X 的结构简式为 _____.
 - (5) 苯乙酸乙酯是一种常见的合成香料。请设计合理的方案以苯甲醛和乙醇为原料合成苯乙酸乙酯 (用合成路线流程图表示，并注明反应条件)。
- 提示：① $\text{R}-\text{Br}+\text{NaCN}\rightarrow\text{R}-\text{CN}+\text{NaBr}$ ；②合成过程中无机试剂任选；③合成路线流程图示例如下：



20. (10分) 联氨 (N_2H_4) 及其衍生物是一类重要的火箭燃料。 N_2H_4 与 N_2O_4 反应能放出大量的热。

(1) 已知: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \quad \Delta H = -57.20\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。一定温度下, 在密闭容器中反应 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 达到平衡。

其他条件不变时, 下列措施能提高 NO_2 转化率的是_____ (填字幕)

A. 减小 NO_2 的浓度 B. 降低温度 C. 增加 NO_2 的浓度 D. 升高温度

(2) 25°C 时, $1.00\text{g}\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$ 与足量 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{l})$ 完全反应生成 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 放出 19.14kJ 的热量。则反应 $2\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{N}_2\text{O}_4(\text{l}) = 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(3) 17°C 、 $1.01 \times 10^5\text{Pa}$, 密闭容器中 N_2O_4 和 NO_2 的混合气体达到平衡时, $c(\text{NO}_2) = 0.0300\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{N}_2\text{O}_4) = 0.0120\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。计算反应 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 的平衡常数 K 。

(4) 现用一定量的 Cu 与足量的浓 HNO_3 反应, 制得 1.00L 已达到平衡的 N_2O_4 和 NO_2 的混合气体 (17°C 、 $1.01 \times 10^5\text{Pa}$), 理论上至少需消耗 Cu 多少克?

三、选做题 (本题包括 21、22 两小题, 分别对应于“物质结构与性质”和“实验化学”两个选修模块的内容。请选择其中一题, 并在相应的答题区域内作答。若两题都做, 则按 21 题评分)。

21. (12分) A. 生物质能是一种洁净、可再生的能源。生物质气 (主要成分为 CO 、 CO_2 、 H_2 等) 与 H_2 混合, 催化合成甲醇是生物质能利用的方法之一。

(1) 上述反应的催化剂含有 Cu 、 Zn 、 Al 等元素。写出基态 Zn 原子的核外电子排布式_____。

(2) 根据等电子原理, 写出 CO 分子结构式_____。

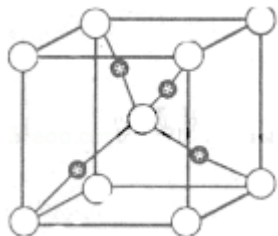
(3) 甲醇催化氧化可得到甲醛, 甲醛与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的碱性溶液反应生成 Cu_2O 沉淀。

① 甲醇的沸点比甲醛的高, 其主要原因是_____; 甲醛分子中碳原子轨道的杂化类型

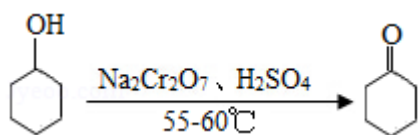
为_____.

②甲醛分子的空间构型是_____；1mol 甲醛分子中 σ 键的数目为_____.

③在 1 个 Cu_2O 晶胞中（结构如图所示），所包含的 Cu 原子数目为_____.



22. 环己酮是一种重要的化工原料，实验室常用下列方法制备环己酮：



环己醇、环己酮和水的部分物理性质见下表：

物质	沸点 ($^{\circ}\text{C}$)	密度 ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 20°C)	溶解性
环己醇	161.1 (97.8) *	0.9624	能溶于水
环己酮	155.6 (95) *	0.9478	微溶于水
水	100.0	0.9982	

括号中的数据表示该有机物与水形成的具有固定组成的混合物的沸点

(1) 酸性 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液氧化环己醇反应的 $\Delta H < 0$ ，反应剧烈将导致体系温度迅速上升，副反应增多。实验中将酸性 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液加到盛有环己醇的烧瓶中，在 $55 - 60^{\circ}\text{C}$ 进行反应。反应完成后，加入适量水，蒸馏，收集 $95 - 100^{\circ}\text{C}$ 的馏分，得到主要的含环己酮和水的混合物。

①酸性 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的加料方式为_____。

②蒸馏不能分离环己酮和水的原因是_____。

(2) 环己酮的提纯需要经过以下一系列的操作：a 蒸馏，收集 $151 - 156^{\circ}\text{C}$ 的馏分；b 过滤；c 在收集到的馏分中加 NaCl 固体至饱和，静置，分液；d 加入无水 MgSO_4 固体，除去有机物中少量水。

①上述操作的正确顺序是_____（填字母）。

②上述操作 b、c 中使用的玻璃仪器除烧杯、锥形瓶、玻璃棒外，还需_____。

③在上述操作 c 中，加入 NaCl 固体的作用是_____。

(3) 利用核磁共振氢谱可以鉴定制备的产物是否为环己酮，环己酮分子中有_____种不同化学环境的氢原子。