

绝密★启用前

炎德·英才·名校联考联合体 2024 届高三第二次联考



版权所有 翻印必究

化 学



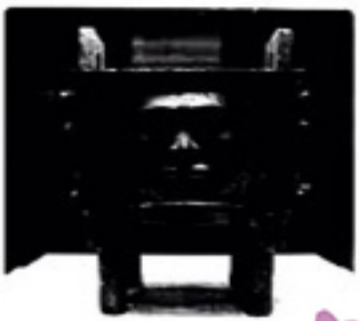

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
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。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试题卷和答题卡一并交回。


可能用到的相对原子质量: H~1 C~12 N~14 O~16 S~32 Cu~64 Ag~108

一、选择题(本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一项符合题目要求)

1. “挖掘文物价值,讲好湖南故事”。下列文物的主要成分是合金的是

选项	A	B	C	D
文物				
名称	素纱襌衣	T 形帛画	大禾人面纹方鼎	唐摹兰亭序

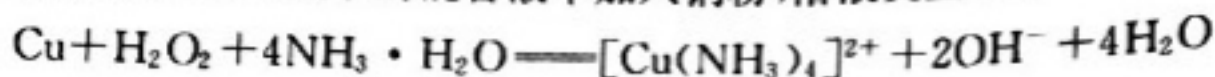
2. 化学用语是学习化学的专业术语。下列有关叙述正确的是

A. 异丁醛的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ B. 相对分子质量为 32 的氮的氢化物电子式为 $\text{H}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}:\text{H}$ C. 基态锆原子的电子排布式为 $[\text{Ar}]4s^24p^2$ D. 溴乙烷的空间填充模型为 

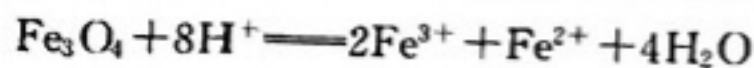
3. 下列离子方程式符合题意且正确的是

A. 向酸性 KMnO_4 溶液中滴加甲醛溶液,溶液褪色并产生气泡:

B. 向含双氧水和氨水的混合液中加入铜粉,溶液变蓝色:



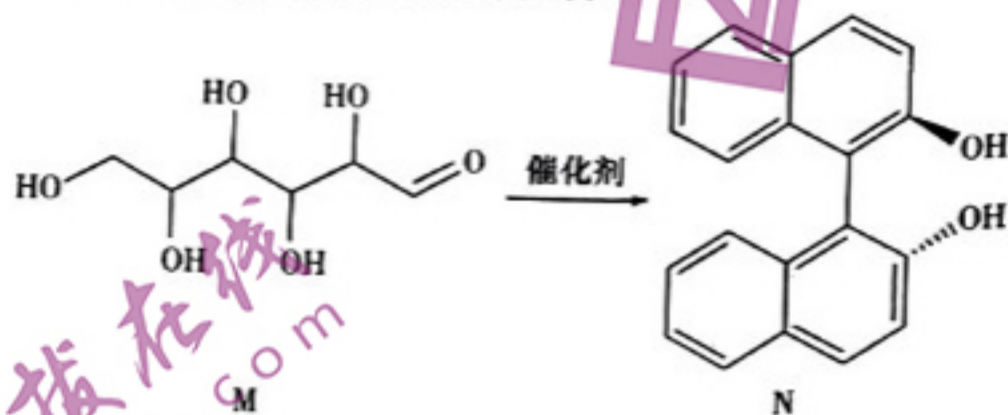
C. 向氢碘酸溶液中加入少量磁性氧化铁粉末,溶液变浅绿色:



D. 向 NaHSO_3 溶液中滴加少量 NaClO 溶液,产生气泡:



4. 华东理工大学马骥教授团队合成了如图所示有机物(部分试剂和条件省略)。



下列叙述正确的是

A. M 和 N 都能与碳酸钠溶液反应

B. N 分子中所有原子一定共平面

C. M、N 都能发生加成、取代反应

D. 1 mol N 完全燃烧需要 23.5 mol O_2

5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是

A. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中阳离子总数小于 $0.2 N_A$

B. 1 L 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CH_3COOH 和 CH_3COOK 混合液中 CH_3COO^- 数目为 $0.2 N_A$

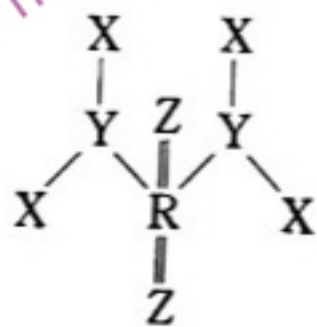
C. 1 L $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液制成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中含胶体粒子数为 $2 N_A$

D. $w \text{ g}$ 葡萄糖与足量的银氨溶液反应生成 5.4 g Ag 时转移电子数为 $0.05 N_A$

6. 根据下列实验操作及现象得出的结论正确的是

选项	操作及现象	结论
A	向硫酸四氨合铜溶液中加入乙醇,析出深蓝色晶体	乙醇的极性比水的弱
B	常温下,向铝片上滴加浓硝酸,没有明显现象	铝片与浓硝酸不反应
C	向含淀粉的 KI 溶液中滴加硝酸酸化的双氧水,溶液变蓝色	氧化性: $\text{H}_2\text{O}_2 > \text{I}_2$
D	向苯、甲苯中分别滴加酸性 KMnO_4 溶液,前者不褪色,后者褪色	甲基活化了苯环

7. 短周期主族元素 X、Y、Z、R 的原子序数依次增大, Z、R 位于同主族。由这四种元素组成一种光学晶体,结构如图所示。该晶体的分子中 Y 原子最外层达到 8 电子结构。下列叙述错误的是



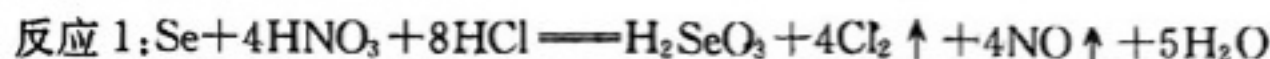
A. 电负性: $Z > Y > X$

B. 第一电离能: $Y > Z > R$

C. 上述晶体中 Y 和 R 的杂化类型相同

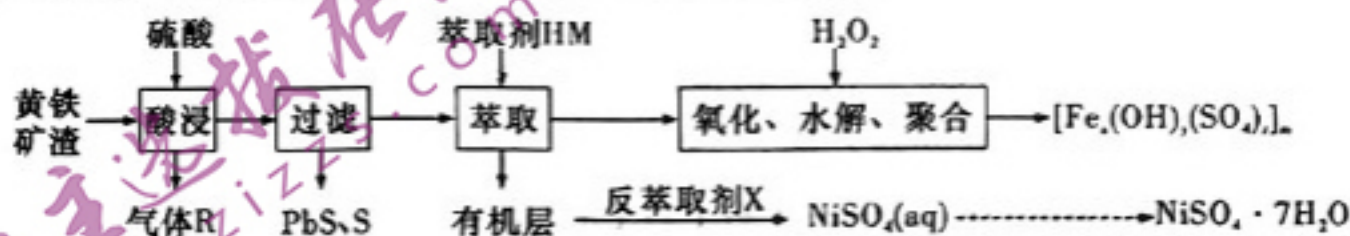
D. Y、Z、R 的简单氢化物 VSEPR 模型不相同

8. “王水”能溶解硒、金单质:



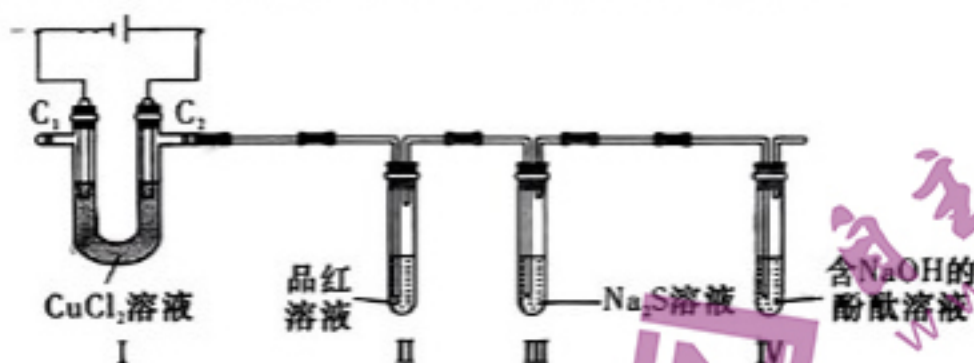
下列叙述正确的是

- A. 反应 1、反应 2 中,硝酸和盐酸的作用均相同
 B. 反应 1、反应 2 中尾气可以用水吸收
 C. 反应 1、反应 2 中等量硝酸完全反应时转移电子数相等
 D. 反应 1、反应 2 中氧化产物、还原产物的物质的量之比都为 1:1
9. 聚合硫酸铁(PFS)是饮用水的绿色处理剂。以黄铁矿渣(含 FeS_2 、 PbS 、 NiS)为原料制备 PFS 的微型流程如下。已知:常温下, $K_{sp}(\text{PbS}) = 9.0 \times 10^{-29}$, $K_{sp}(\text{PbSO}_4) = 1.8 \times 10^{-8}$; 萃取过程中存在: $\text{NiSO}_4(\text{aq}) + 2\text{HM}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NiM}_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 。



下列叙述正确的是

- A. 尾气中气体 R 宜用燃烧法处理
 B. “酸浸”中 PbS 不能转化成 PbSO_4 , 原因可能是 PbS 、 PbSO_4 溶解度相差太大
 C. “反萃取剂 X”可为稀硫酸、盐酸、硝酸等酸类物质
 D. 制备 PFS 中需要调节 pH, pH 越大, 越有利生成 PFS
10. 某小组探究电解氯化铜的产物, 设计如下实验(以石墨为电极):



实验中观察到 II 中品红溶液褪色, III 中产生浅黄色固体, IV 中溶液褪色。下列叙述错误的是

- A. 根据 III 试管中现象可知, 氯的非金属性比硫强
 B. 一段时间后, C_1 极附着一层红色固体物质
 C. 上述实验中, 试管 II 和 IV 褪色原理不相同
 D. 如果用铜极替代石墨也能得到与上述实验完全相同的实验现象
11. 根据下列实验操作和现象, 能得到相应结论的是

选项	操作和现象	结论
A	向苯酚溶液中滴加浓溴水, 产生白色沉淀	苯环使羟基变活泼
B	向含淀粉的 KI 溶液中滴加 $(\text{SCN})_2$ 溶液, 溶液变蓝色	氧化性: $(\text{SCN})_2 > \text{I}_2$
C	AgCl 浊液中加入氨水, 浊液变澄清溶液	氨水具有强碱性
D	向 FeSO_4 溶液中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 产生蓝色沉淀	FeSO_4 已变质

12. 氧化锌(ZnO)、氮化镓(GaN)及新型多相催化剂组成的纳米材料能利用可见光分解水,生成氢气和氧气。晶胞如图所示(已知:ZnO晶胞参数为 a pm、GaN晶胞参数为 b pm)。下列叙述错误的是

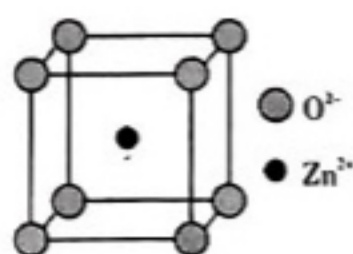


图1 ZnO晶胞

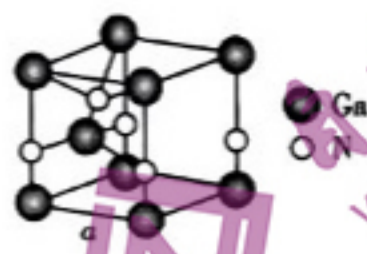
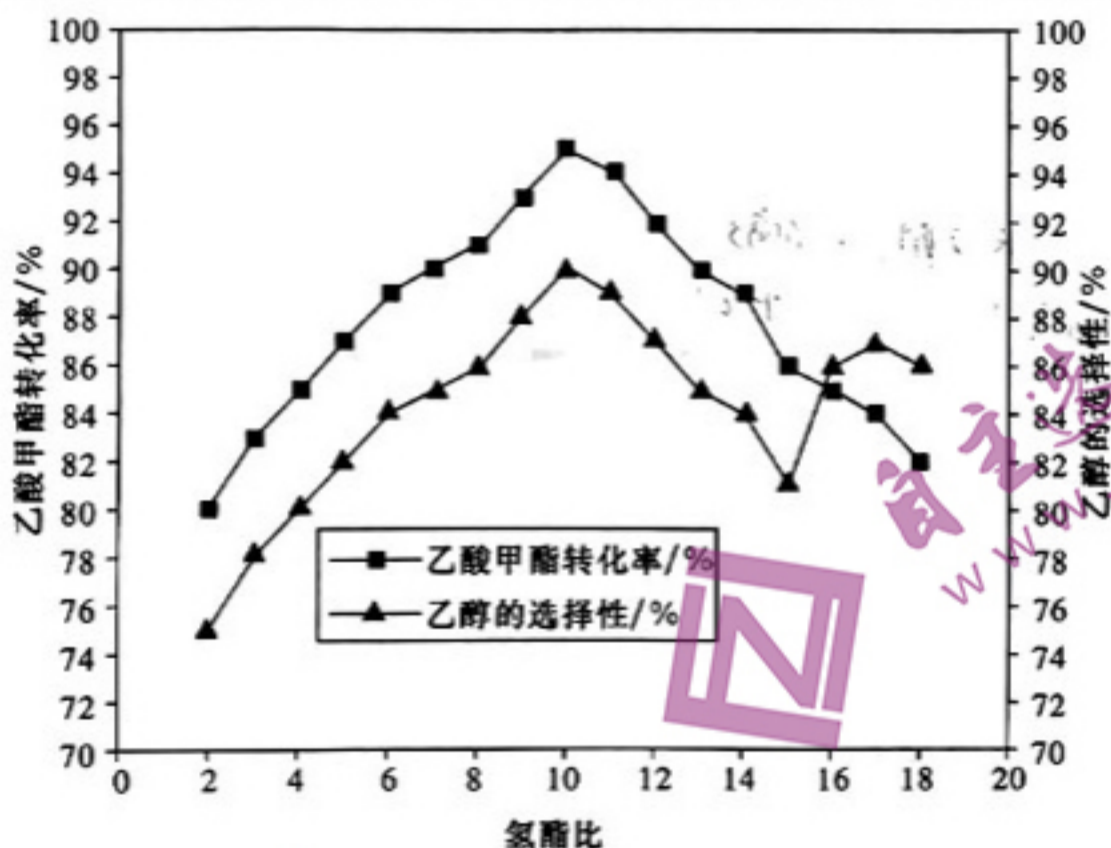


图2 GaN晶胞

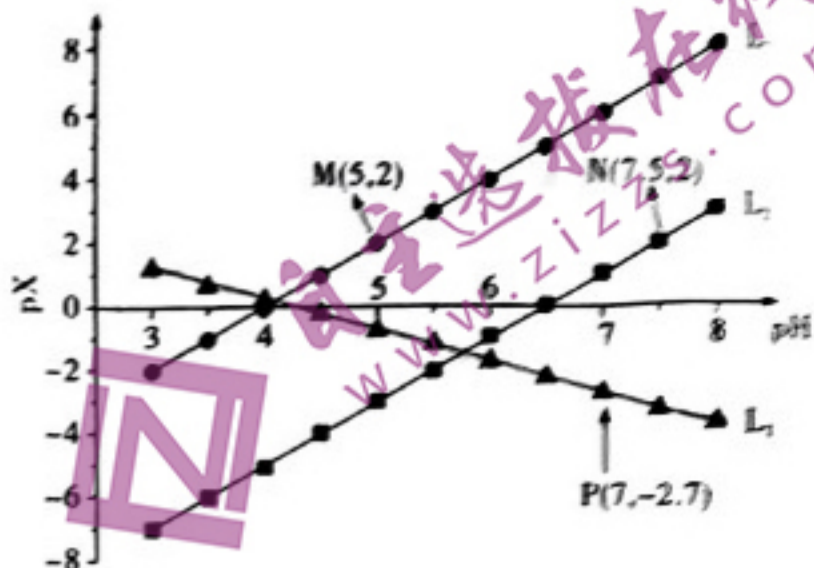
- A. 在 ZnO 晶胞中,氧离子的配位数为 8
 B. 在 GaN 晶胞中,Ga 原子杂化类型为 sp^3
 C. 在 ZnO 晶胞中,氧离子和锌离子最近距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ pm
 D. GaN 中 N 提供孤电子对,Ga 提供空轨道形成了配位键
13. 工业上,用氢气还原乙酸甲酯制备乙醇:
 主反应: $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})+\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_1=-71 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 副反应: $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{CHO}(\text{g})+\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_2=+13.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 其他条件相同,将 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 和 H_2 按一定流速通过催化剂表面,乙酸甲酯的转化率与乙醇的选择性随氢酯比 $[n(\text{H}_2)/n(\text{CH}_3\text{COOCH}_3)]$ 变化如图所示。下列叙述错误的是



- A. 在恒温恒容条件下进行上述反应,气体总压强不变时达到平衡状态
 B. 本实验最佳氢酯比为 10 左右
 C. 其他条件不变,氢酯比小于 10 时增大氢酯比,促进副反应,抑制主反应
 D. 其他条件不变,达到平衡后升高温度,乙醇选择性减小
14. 已知:常温下, $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2]>K_{sp}[\text{Pb}(\text{OH})_2]$, $\lg 2\approx 0.3$ 。常温下在含大量 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 的浊液中滴加 HNO_2 溶液,浊液中 $\text{pX}[\text{pX}=-\lg c(\text{X}),c(\text{X})=c(\text{Pb}^{2+}),c(\text{Co}^{2+}),\frac{c(\text{NO}_2^-)}{c(\text{HNO}_2)}]$ 与 pH 关系如图。平衡常数 K 大于或等于 10^5 时认为反应不可逆(即完全反应)。

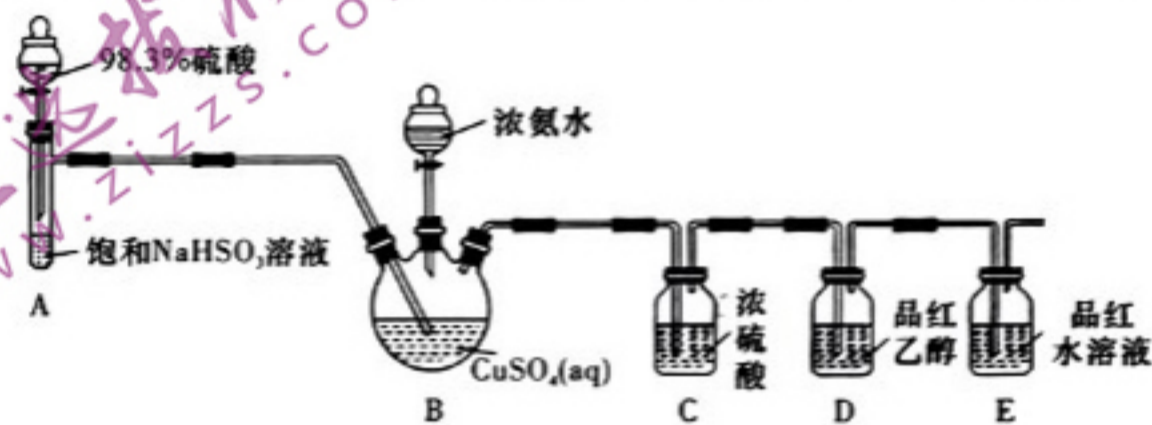
下列叙述正确的是

- A. L_2 直线代表 pPb 和 pH 的关系
 B. 常温下, $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 1.0 \times 10^{-15}$
 C. 当 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 共存时, $\frac{c(\text{Co}^{2+})}{c(\text{Pb}^{2+})} = 1 \times 10^{-5}$
 D. $\text{Co}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 都能完全溶于亚硝酸溶液中



二、非选择题(本题共 4 小题,共 58 分)

15. (15 分) NH_4CuSO_3 (亚硫酸亚铜铵) 是一种白色难溶于水的化工产品, 在空气中易变质, 难溶于酒精。某小组设计实验制备 NH_4CuSO_3 , 并探究 SO_2 的漂白原理。已知: 品红易溶于酒精、水。

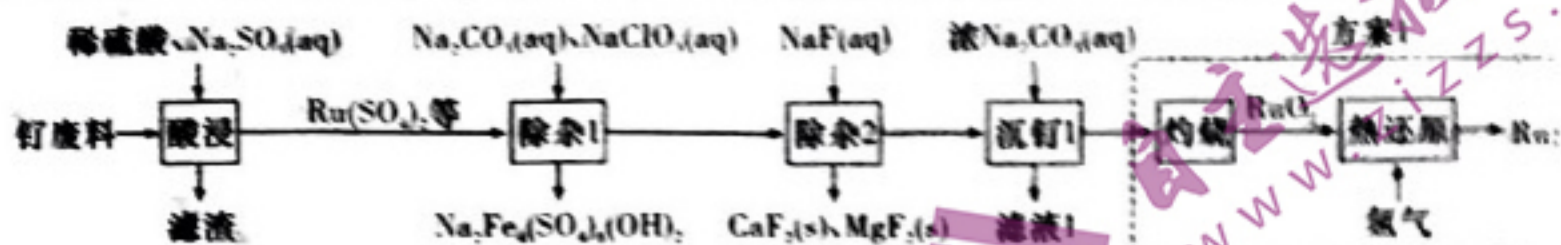


实验操作: 先向 B 中加入氨水至蓝色沉淀恰好溶解, 再启动 A 中反应, B 中产生白色沉淀, D 中红色不变色, E 中红色溶液变为无色溶液。

回答下列问题:

- 装饱和 NaHSO_3 溶液的仪器是 _____ (填名称), C 装置的作用是 _____。
- 写出 A 中化学反应方程式: _____。
- 从环保角度考虑, 上述方案不足之处是 _____。
- 实验完毕后, 分离 B 中产品的操作是 _____、酒精洗涤、干燥。用酒精替代水洗涤的目的是 _____。
- 由 D、E 中实验现象说明: SO_2 漂白品红必须在 _____ (填化学式) 存在条件下进行。
- 探究 NH_4CuSO_3 的性质。取少量产品于试管中, 滴加稀硫酸, 发现溶液变蓝色, 生成红色固体, 产生的气体通入酸性 KMnO_4 溶液中, 溶液由紫红色变为无色。写出 NH_4CuSO_3 和稀硫酸反应的离子方程式: _____。
- 取 $m \text{ g}$ NH_4CuSO_3 产品于锥形瓶中, 加入适量稀硫酸, 充分反应后, 加蒸馏水稀释至 250 mL, 取 25.00 mL, 加入足量 KI 溶液, 滴几滴淀粉溶液, 用标准 $0.1 \text{ mol L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定至终点, 消耗滴定液 20.00 mL。该产品纯度为 _____ % (用含 m 的代数式表示)。如果加入硫酸过多, 会导致测得结果 _____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。有关滴定反应: $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$, $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

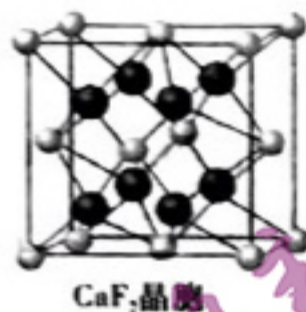
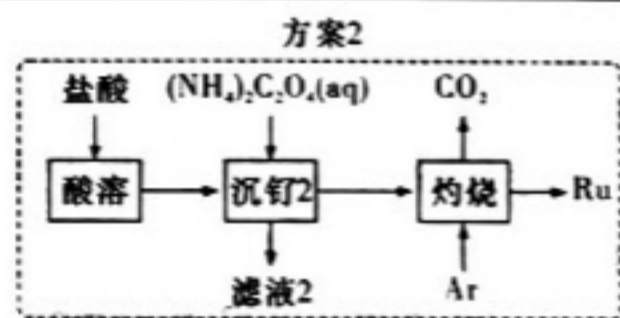
16. (14分) Ru(钌)被广泛用于制笔。某小组以某含 Ru 废料[主要成分是 $\text{Ru}(\text{CO})_5$ 、含 RuO_4 (其中 Ru 为 +6 价)、 FeO 、 MgO 、 CaO 和 SiO_2 等]为原料制备 Ru 的流程如图所示。



已知: 常温下, $K_{sp}(\text{CaF}_2) = 1.5 \times 10^{-10}$, $K_{sp}(\text{MgF}_2) = 7.4 \times 10^{-11}$; 离子浓度小于或等于 $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时认为该离子已被完全除去。

回答下列问题:

- (1) 滤渣主要成分是 _____ (填化学式)
- (2) “酸浸”中 RuO_4 转化成 $\text{Ru}(\text{SO}_4)_2$ 的离子方程式为 _____。
- (3) “除杂 1”中氯元素被还原成最低价态。若只氧化 Fe^{2+} , 生成 3 mol $\text{Na}_2\text{Fe}_4(\text{SO}_4)_6(\text{OH})_2$ 理论上需要 _____ mol NaClO_3 。
- (4) “除杂 1”之后, 若滤液中 $c(\text{Mg}^{2+}) = c(\text{Ca}^{2+})$, 则“除杂 2”中先生成的沉淀是 _____ (填化学式)。“除杂 2”的滤液中 $c(\text{F}^-) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 是否除尽? _____ (填“是”或“否”)。
- (5) “除杂 2”宜选择的容器有 _____ (填标号)。
 - A. 陶瓷
 - B. 铁质
 - C. 石英
 - D. 氧化铝
- (6) 该小组设计方案 2 优化方案 1, 从安全角度分析, 方案 2 优于方案 1, 其理由是 _____。



(7) CaF_2 晶胞如上图所示。晶胞中, 钙离子将晶胞切割成 8 个小空隙, F^- 可以看成是填充在 Ca^{2+} 割切的空隙中。则 F^- 填充在 Ca^{2+} 构成的 _____ (填“正八面体形”“正方形”或“正四面体形”) 空隙中, 其填充率为 _____。

17. (15分) HCOOH 是一种重要的化工原料。

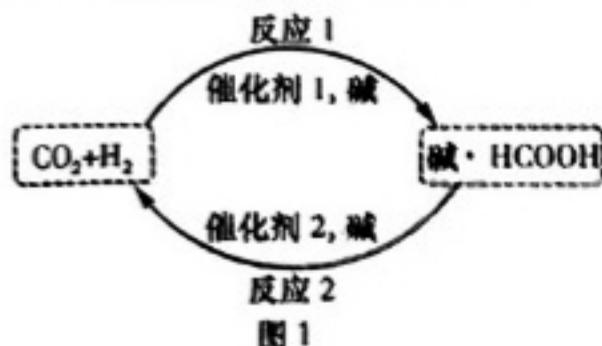
(1) 已知几种共价键的键能如下:

共价键	C—O(CO_2)	H—H	H—C	C—O	C—O	O—H
键能/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	799	436	413	745	351	463

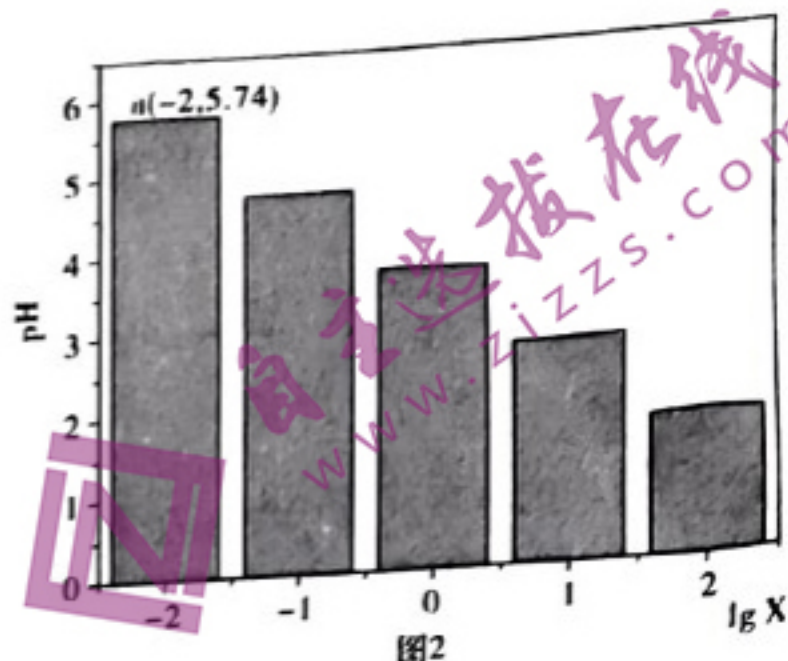
根据上述键能估算: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{g}) \quad \Delta H = \text{_____} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) HCOOH 是一种储氢材料, 其原理如图 1 所示。反应 1 断裂的化学键有 _____ (填标号)。

- A. 极性键
- B. 氢键
- C. 非极性键
- D. σ 键和 π 键



(3) 缓冲溶液指的是由弱酸及其盐、弱碱及其盐组成的混合溶液,能在一定程度上抵消、减轻外加强酸或强碱对溶液酸碱度的影响,从而保持溶液的 pH 相对稳定。当盐和弱电解质浓度相等时缓冲能力最强。常温下,向 HCOOH 中滴加 NaOH 溶液构成缓冲溶液,其 pH 与 $\lg X$ 的关系如图 2 所示,已知 $\lg X = \lg \left[\frac{c(\text{HCOOH})}{c(\text{HCOO}^-)} \right]$ 。



① 常温下, $K_a(\text{HCOOH})$ 的数量级为 _____。

② 当缓冲溶液中 $c(\text{HCOOH}) = c(\text{HCOO}^-)$ 时,此缓冲溶液 pH = _____。

(4) $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{g})$ 的速率公式为 $v = kc(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)$ (k 为速率常数,只与温度、催化剂有关)。已知经验公式 $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ (其中, E_a 、 k 分别为活化能、速率常数, R 、 C 为常数, T 为温度)。在催化剂 Cat1、Cat2 作用下,测得 $R \ln k$ 与温度 ($\frac{1}{T}$) 的关系如图 3 所示。催化效率较高的是 _____ (填“Cat1”或“Cat2”)。在 Cat2 催化剂作用下,活化能 E_a 为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

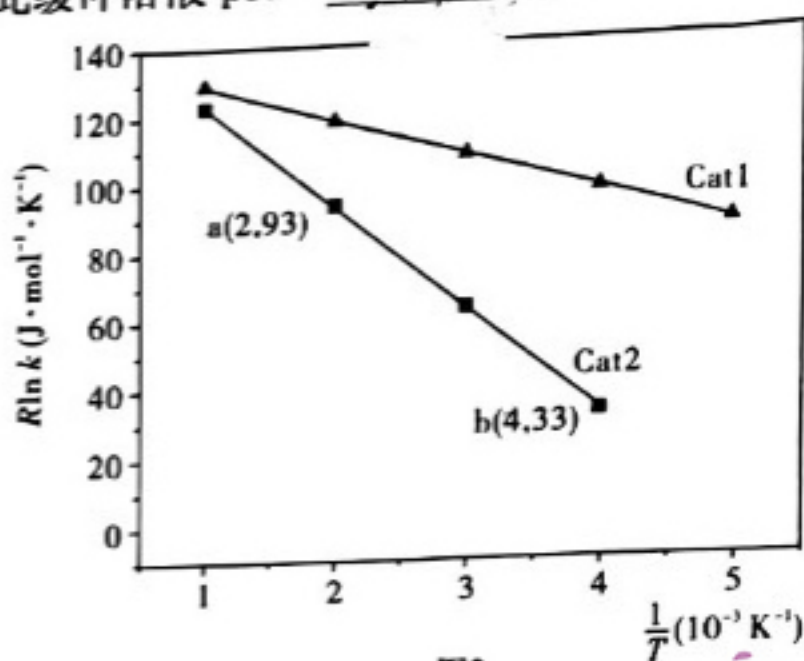
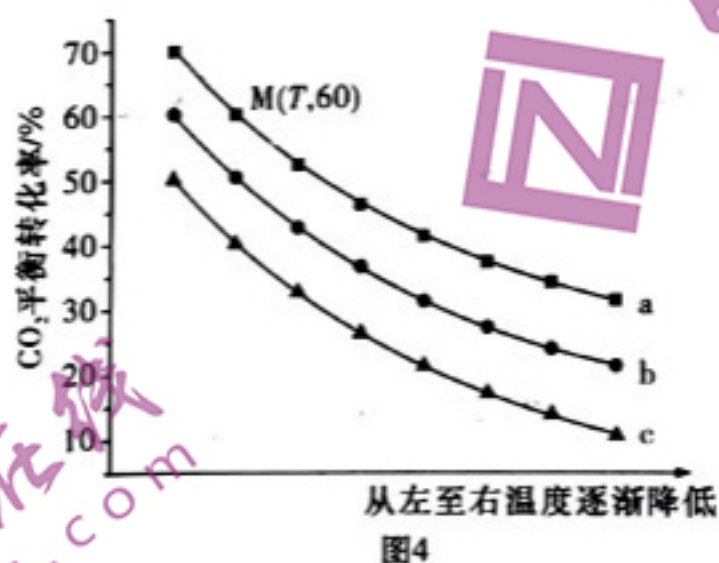


图 3 所示。催化效率较高的是 _____ (填“Cat1”或“Cat2”)。在 Cat2 催化剂作用下,活化能 E_a 为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(5) 在一定温度下,保持总压强为 100 kPa。在 CO_2 、 H_2 的物质的量之比为 1:1、1:2、1:3 条件下发生上述反应,测得 CO_2 的平衡转化率与 $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{H}_2)}$ 之间的关系如图 4 所示。



曲线 c 代表的投料比为 _____。M 点条件下,平衡常数 K_p 为 _____ $(\text{kPa})^{-1}$ (结果保留两位有效数字,已知用分压计算的平衡常数为 K_p ,分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

(6) 近日,科学家高选择性合成单斜相铂-碲纳米颗粒 (PtTe/C) 用于直接甲酸催化氧化,原理如图 5 所示。

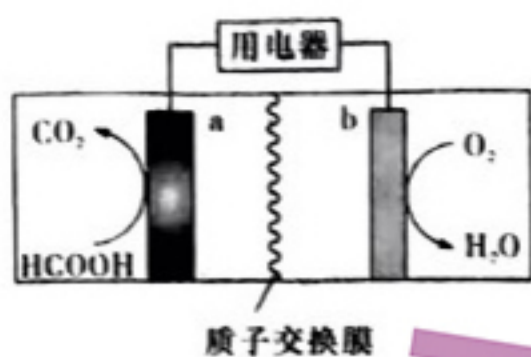
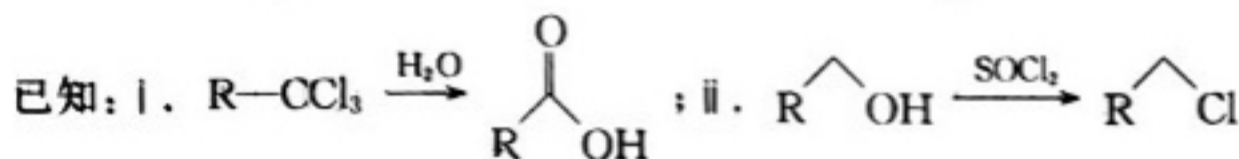
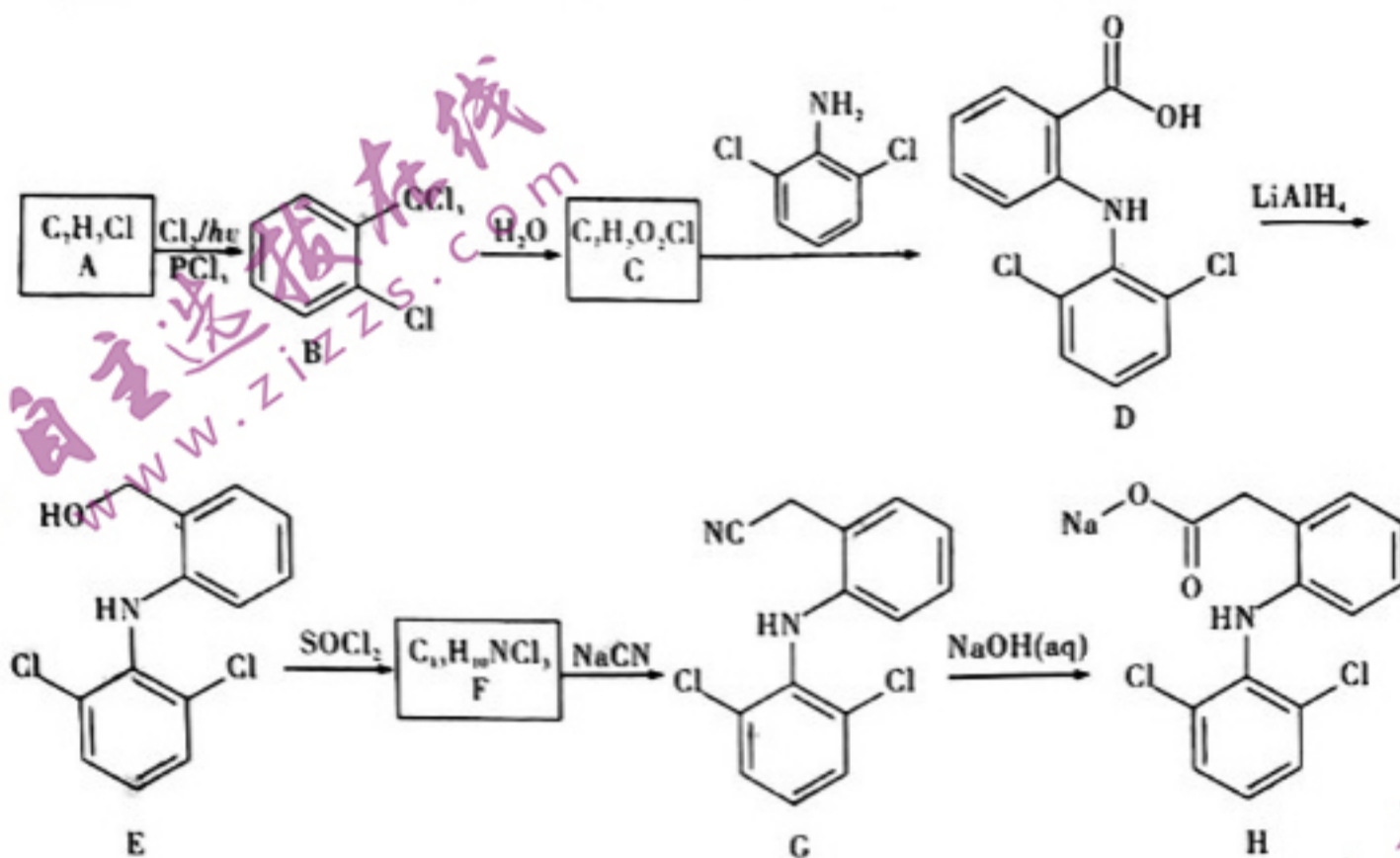


图 5

负极的电极反应式为_____。

18. (14 分) 双氯芬酸钠(H)属于非甾体抗炎药。H 的一种合成路线如下:




回答下列问题:

(1) F 的结构简式为_____。

(2) C 的名称是_____, D 中含氧官能团是_____ (填名称)。

(3) D→E 的反应类型是_____。LiAlH₄ 中阴离子的空间结构为_____。

(4) 吡啶()具有弱碱性, C→D 反应中常加入吡啶, 其作用是_____。

写出 F→G 的化学方程式:_____。

(5) 在 C 的芳香族同分异构体中, 同时满足下列条件的结构有_____种, 其中核磁共振氢谱上有三组峰且峰面积之比为 1:2:2 的结构简式为_____。

①氯原子直接连接在苯环上; ②能发生银镜反应。

