

绵阳市高中 2022 级第二次诊断性考试




化 学

注意事项：

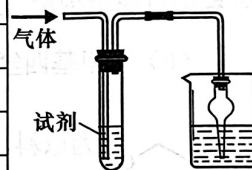
- 答卷前，考生务必将自己的班级、姓名、考号填写在答题卡上。
 - 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。写在本试卷上无效。
 - 回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
 - 考试结束后，将答题卡交回。
- 可能用到的相对原子质量： O 16 Mg 24 V 51 Cu 64

第 I 卷（选择题，共 45 分）

一、选择题（包括 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。每小题只有一个选项符合题意）

- 四川绵阳有“李白出生地，中国科技城”之称。下列叙述正确的是
 - “花间一壶酒”，酿制美酒过程中酒化酶将淀粉直接氧化为乙醇和 CO_2
 - “挥剑决浮云”，锻造宝剑“淬火”时 Fe 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 - “1965 两弹城”，原子弹的核心材料是 ${}_{92}^{235}\text{U}$ ， U 位于周期表第七周期
 - “2024 科博会”，展示的铝硅电子玻璃的基础成分主要是 Al-Si 合金
- 下列化学用语正确的是
 - NCl_3 的 VSEPR 模型：
 - NaCl 溶液的中水合钠离子：
 - H_2 中共价键的电子云图：
 - 基态硒的简化电子排布式： $[\text{Ar}]4s^24p^4$
- 用电解氧化法可以在铝制品表面形成致密、耐腐蚀的氧化膜，电解质溶液一般采用 $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 混合溶液。下列叙述错误的是
 - 待加工铝质工件为阳极
 - 阳极发生氧化反应生成 Al_2O_3
 - 可以用非惰性电极作阴极
 - 电解过程中 SO_4^{2-} 向阴极移动
- 如图装置可用于验证气体的某些化学性质，所得现象和结论均正确的是

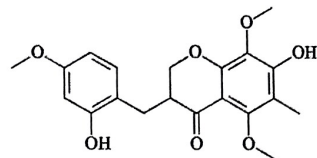
选项	气体	试剂	试管中现象	结论
A	乙烯	溴水	溶液褪色	乙烯发生取代反应
B	X	澄清石灰水	溶液变浑浊	X 是 CO_2
C	Cl_2	FeCl_2 溶液	溶液变棕黄色	氧化性 $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$
D	SO_2	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液	溶液变浑浊	生成 BaSO_3 沉淀



- 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是
 - 丙烯腈电解制己二腈，阳极电极反应式为： $2\text{CH}_2=\text{CHCN} + 2\text{H}^+ - 2\text{e}^- = \text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}$
 - 充电时，铅酸蓄电池的阳极电极反应式： $\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+$
 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 酸性溶液测酒驾： $3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 16\text{H}^+ \rightarrow 3\text{CH}_3\text{COOH} + 4\text{Cr}^{3+} + 11\text{H}_2\text{O}$
 - 用 FeS 做沉淀剂除去污水中的 Hg^{2+} ，原理为 $\text{FeS}(\text{s}) + \text{Hg}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{HgS}(\text{s})$

6. 甲基麦冬黄烷酮是麦冬的主要活性成分，其结构如图。下列关于该物质的说法正确的是

- A. 分子中含有 3 个官能团，2 个手性碳
- B. 分子中有 3 个碳原子采取 sp^3 杂化
- C. 光照下与氯气反应，苯环上可形成 C—Cl 键
- D. 该物质可发生取代反应、氧化反应、还原反应

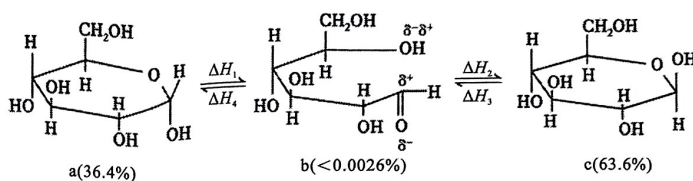


7. 物质的结构决定其性质。下列实例与解释不相符的是

选项	实例	解释
A	18-冠-6 醚能识别 K^+	冠醚中的 O 通过离子键与 K^+ 作用
B	加热稀 $CuCl_2$ 溶液，溶液变色	升温促进 Cu^{2+} 与 Cl^- 形成 $[CuCl_4]^{2-}$
C	CH_3NH_2 的碱性强于 NH_3	CH_3NH_2 中 N 的电子云密度比 NH_3 大
D	离子液体常温下呈液态	原因之一是离子液体的阴阳离子半径较大

8. 在葡萄糖水溶液中，各种结构的平衡转化关系及百分含量如图。下列说法错误的是

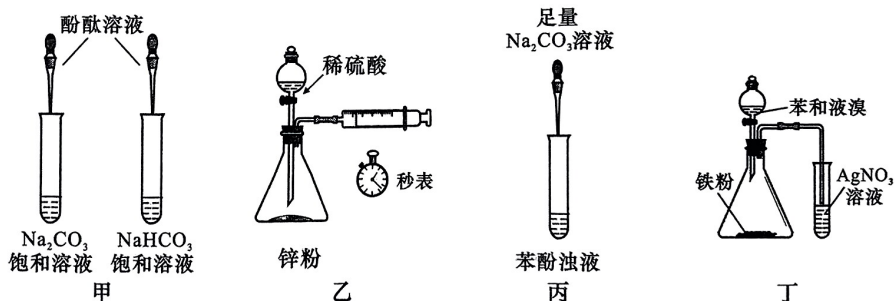
- A. $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4$
- B. a 与 b 互为同分异构体
- C. b 转化为 c 是加成反应
- D. 葡萄糖能发生银镜反应



9. 已知： $6XeF_4 + 12H_2O = 2XeO_3 + 4Xe + 24HF + 3O_2$ 。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法错误的是

- A. 反应 6 mol XeF_4 ，转移电子数目为 $16N_A$
- B. 标准状况 2.24 L O_2 所含的电子数为 $1.6N_A$
- C. 0.1 mol/L 的 HF 溶液中 F^- 的数目小于 $0.1N_A$
- D. 1 mol H_2O 的中心原子的孤电子对数目为 $2N_A$

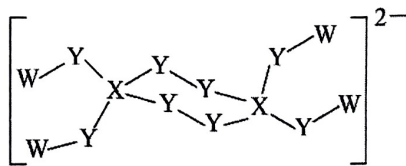
10. 下列实验能达到目的的是



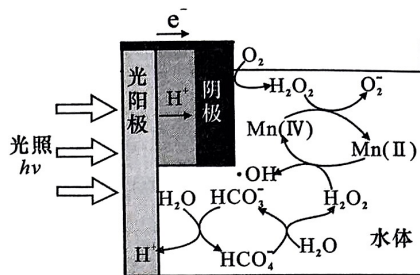
- A. 图甲比较 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 水解能力的强弱
- B. 图乙测定锌与稀硫酸的反应速率
- C. 图丙比较苯酚和碳酸的酸性强弱
- D. 图丁证明苯与液溴反应产生 HBr

11. 一种洗衣粉增白剂 $Z_2[X_2Y_8W_4]$ 的阴离子结构如图所示，W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期元素，四种元素的最外层电子数之和为 11。W、X、Y 与碳元素形成的化合物 $(CW_3Y)_3X$ 常用作木材防腐剂。下列叙述错误的是

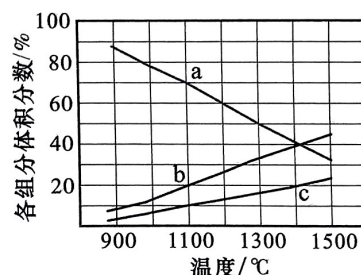
- A. 第一电离能： $Y > X > Z$
- B. 该阴离子中的 X 不含孤对电子
- C. $(CW_3Y)_3X$ 的熔沸点比 W_3XY_3 高
- D. $(CW_3Y)_3X$ 与 $Z_2[X_2Y_8W_4]$ 中 X 的杂化形式不同



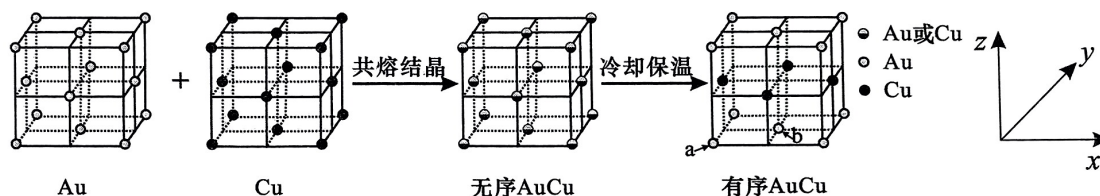
12. 一种自循环光催化芬顿系统工作原理如图，其作用是利用太阳能驱动环境处理。体系中 H_2O_2 与 Mn(II)/Mn(IV) 发生反应产生的 $\cdot\text{OH}$ 和 O_2^- 可用于处理水体中的有机污染物。下列说法错误的是
- A. 该系统可以看作是光能驱动的电解过程
 B. 阴极每消耗 1mol O_2 ，系统中转移 2mol e^-
 C. 光阳极发生的总反应为 $2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+$
 D. 该系统运行前，需要在水体中投放 HCO_4^- 和 Mn(II)



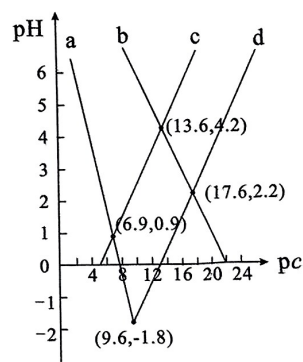
13. H_2S 高温裂解转化为 H_2 和硫蒸气。维持体系压强为 100 kPa ，反应在不同温度下达到平衡时，混合气体中各组分的体积分数如右图所示。下列说法错误的是
- A. H_2S 高温裂解反应 $\Delta H > 0$
 B. 曲线 c 表示 H_2 的体积分数
 C. 恒定温度，增大压强可使该反应平衡转化率降低
 D. $1300\text{ }^\circ\text{C}$ 时，该反应的压强平衡常数 $K_p = 7.4\text{ kPa}$



14. Au 和 Cu 的晶胞结构相同，将二者共熔结晶可得到无序 AuCu ，再冷却保温，可得到有序 AuCu 。在有序 AuCu 晶胞中，a、b 的原子坐标分别为 $(0, 0, 0)$ 和 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$ 。 Cu 晶胞参数为 $d\text{ nm}$ ， N_A 为阿伏伽德罗常数的值，下列说法错误的是



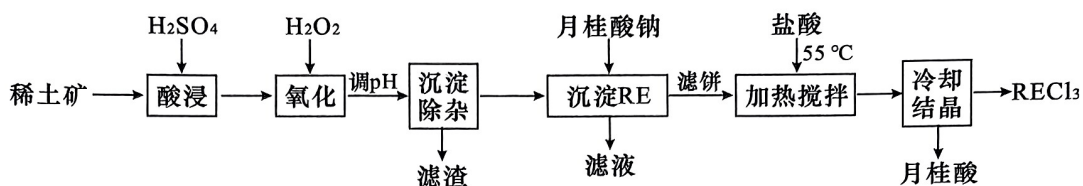
- A. Au 的晶体中原子的配位数为 12
 B. Cu 晶体的密度为 $\frac{256}{N_A d^3}\text{ g/cm}^3$
 C. 一个无序 AuCu 晶胞中含有的原子数目为 4
 D. 有序 AuCu 晶胞中 Cu 的原子坐标可能为 $(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$
15. 用 H_2S 处理含 M^{2+} 、 Y^{2+} 废水，并始终保持 $c(\text{H}_2\text{S}) = 0.1\text{ mol/L}$ ，通过调节 pH 使 M^{2+} 、 Y^{2+} 形成硫化物沉淀而分离，体系中 pc (即 $-\lg c$) 关系如图所示，c 为 HS^- 、 S^{2-} 、 M^{2+} 和 Y^{2+} 的浓度，单位为 mol/L 。已知 $K_{\text{sp}}(\text{MS}) > K_{\text{sp}}(\text{YS})$ ，下列说法正确的是
- A. 曲线 a 表示 S^{2-} 对应的变化关系
 B. 溶度积常数 $K_{\text{sp}}(\text{MS}) = 10^{-19.2}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{YS}) = 10^{-27.2}$
 C. H_2S 的电离常数 $K_{\text{a1}} = 10^{-6.8}$ ， $K_{\text{a2}} = 10^{-14.3}$
 D. 溶液的 $\text{pH} = 5.0$ 时， $c(\text{HS}^-) > c(\text{S}^{2-}) > c(\text{Y}^{2+}) > c(\text{M}^{2+})$



第 II 卷 (非选择题, 共 55 分)

二、非选择题 (本题包括 4 小题, 共 55 分)

16. (13 分) 我国自 2024 年 10 月 1 日起开始施行《稀土管理条例》，稀土 (RE) 包括钪 (Sc)、钇 (Y) 和镧系共 17 种元素。一种从稀土矿 (含 Fe、Al、Mg 等元素) 中分离稀土金属的工艺流程如下：



已知：①月桂酸和 $(C_{11}H_{23}COO)_3RE$ 均难溶于水。

②该工艺流程中稀土金属离子保持 +3 价； $(C_{11}H_{23}COO)_2Mg$ 的 $K_{sp}=1.6 \times 10^{-8}$ 。

③ $Al(OH)_3$ 开始溶解时的 pH 为 9，有关金属离子沉淀的相关 pH 见下表：

离子	Mg^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}	RE^{3+}
开始沉淀时的 pH	8.8	1.5	3.6	6.2~7.4
沉淀完全时的 pH	/	3.2	4.7	/

(1) Sc^{3+} 的基态电子排布式与 _____ 原子的基态电子排布式相同；稀土元素位于周期表中的 _____ 区 (填标号)。

A. s B. p C. d D. ds E. f

(2) “氧化” 步骤的主要目的是转化 Fe^{2+} ，发生反应的离子方程式为 _____。

(3) “沉淀除杂” 前调 pH 的适宜范围是 _____，滤渣的成分有 _____。

(4) “沉淀 RE” 后，滤液中 Mg^{2+} 浓度为 2.4 g/L。为确保滤饼中检测不到 Mg 元素，滤液中 $c(C_{11}H_{23}COO^-)$ 应低于 _____ mol/L。

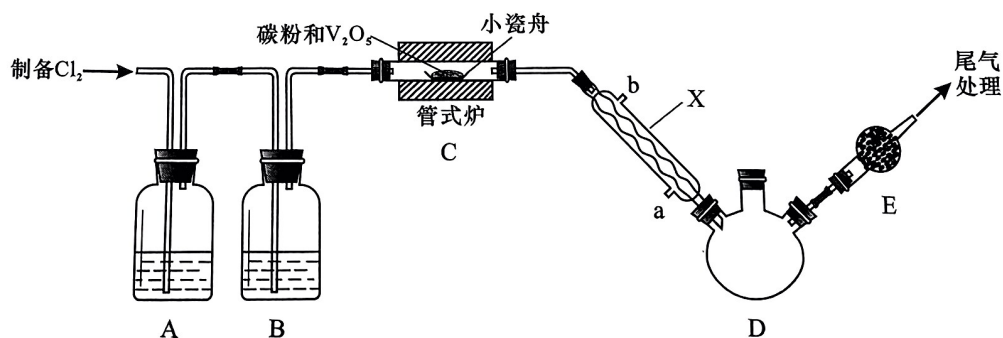
(5) 稀土元素 La 的一种合金 $LaNi_5$ 是较好的储氢材料，贮氢后的合金用于制作镍氢二次电池，该电池的总反应是 $LaNi_5H_6 + 6NiO(OH) \xrightleftharpoons[充电]{放电} LaNi_5 + 6NiO + 6H_2O$ (碱性介质)，写出其放电时负极的电极反应式： _____。

17. (15 分) V_2O_5 常用作催化剂，并广泛用于冶金、化工行业。实验室利用废催化剂 (含 V_2O_5) 富集回收 V_2O_5 ，并测定其产品纯度的过程如下，请回答下列问题：

已知：① $VOCl_3$ 常温下为黄色液体，沸点 $127.2^\circ C$ ，熔点 $-78^\circ C$ ，遇水强烈水解生成 HVO_3 。

② V_2O_5 是一种橙黄色至深红色结晶粉末或片状固体，无味、有毒，微溶于水。

【制备 $VOCl_3$ 】



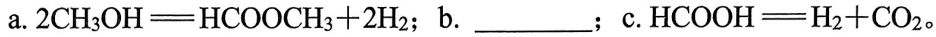
已知: $S(\text{CO}_2) = \frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CO}_2) + n(\text{CO})} \times 100\%$

①平衡时 CH_3OH 的转化率随温度升高而增大, 原因是_____。

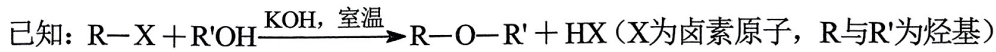
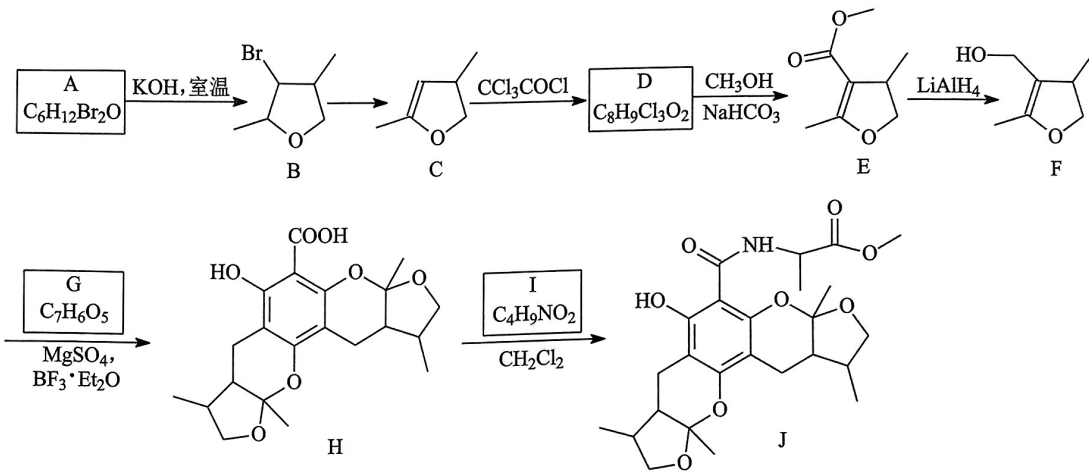
②520 K 时, H_2O 的平衡转化率为_____, 反应 I 的平衡常数 $K_x = \frac{n_i}{n_{\text{总}}}$ (列出计算式, 用摩尔分数代替平衡浓度计算, 物质 i 的摩尔分数: $x_i = \frac{n_i}{n_{\text{总}}}$)。

(3) 当温度升高时, 反应的活化能越大, 反应速率增加的倍数越大。据此对 CO 的物质的量分数在 520 K 时出现拐点加以解释: _____。

(4) 研究人员认为, 在 Cu 基催化剂上甲醇水蒸气重整反应可能经历了以下三个步骤, 写出步骤 b 的化学方程式。



19. (14 分) 化合物 J 是制备防治心脑血管疾病药物 xyloketal 的重要中间体, 其合成路线如下 (略去部分试剂和条件):




(1) 若 A 经氧化反应能生成醛类物质, 则 A 的结构简式为_____。

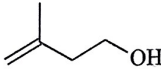
(2) 由 C 生成 D 的化学方程式是_____。

(3) 由 E 生成 F 的反应类型是_____, I 中所含的官能团名称是_____。

(4) $\text{F} + \text{G} \rightarrow \text{H}$ 的反应可表示为 $2\text{F} + \text{G} \rightarrow \text{H} + 2\text{H}_2\text{O}$, G 的化学名称为_____。

(5) 化合物 K 是 F 的同分异构体, 能发生银镜反应, 核磁共振氢谱中显示为三组峰, 则 K 的可能结构是_____、_____ (写出两种)。

(6) 3-甲基四氢呋喃 () 广泛应用于聚合物工业。参照上述合成路线, 补全以

 为原料, 制备 3-甲基四氢呋喃的合成路线 (无机试剂任选):

