

2025 年内蒙古自治区普通高等学校招生考试适应性测试

化学

注意事项：

1. 答卷前考生务必将自己的姓名、考生号、座位号填写在答题卡上。本试卷满分 100 分。
2. 作答时，将答案写在答题卡上。写在试卷上无效。
3. 考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H1 C12 N14 O16 S32 Co59 Cu64

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 内蒙古自治区作为我国重要的能源和战略资源基地，拥有丰富的自然资源。下列说法正确的是（ ）

A. 天然气的主要成分是 CO 和 H_2 B. 有色金属是指铜、金等有颜色的金属

C. 煤的直接液化是物理变化 D. 稀土元素是金属元素

2. 下列化学用语或表述正确的是（ ）

A. Na_2O_2 电子式： $Na^+[:\ddot{O}:\ddot{O}:]^{2-}Na^+$ B. ^{209}Bi 和 ^{210}Bi ：互为同素异形体

C. CH_4 的空间结构：正方形

D. 基态 Fe^{2+} 的价电子排布式： $3d^54s^1$

3. 化学革新催化体育发展，科技赋能铸就赛场荣光。下列有关说法正确的是（ ）

A. 碳纤维复合材料可增强羽毛球拍的强度，其成分属于单质

B. 聚氨酯泳衣能有效提升游泳速度，其成分属于天然高分子

C. 氯乙烷气雾剂可缓解运动扭伤疼痛，氯乙烷是乙烷的同系物

D. 防滑粉可吸汗防滑，其主要成分碳酸镁属于无机盐

4. 下列有关物质的工业制备反应正确的是（ ）

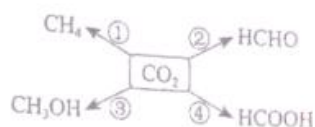
A. 侯氏制碱： $2NaCl + 2NH_3 + CO_2 + H_2O = Na_2CO_3 \downarrow + 2NH_4Cl$

B. 制硝酸： $NaNO_3 + HCl(\text{浓}) = NaCl + HNO_3$

C. 制氯气： $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} 2NaOH + H_2 \uparrow + Cl_2 \uparrow$

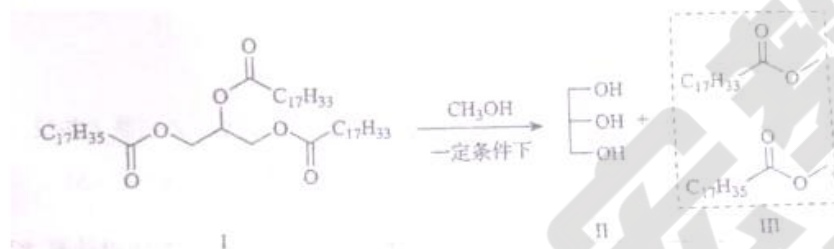
D. 冶炼铝： $Al_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{\Delta} 2Al + 3H_2O$

5. CO_2 能与 H_2 反应生成一系列高附加值的化学品，其碳元素转化关系如下图所示。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是（ ）



- A. 反应①每生成 1mol CH_4 ，消耗 H_2 分子数目为 $4N_A$
- B. 标准状况下， 2.24L HCHO 中含中子数目为 $1.6N_A$
- C. 反应③每生成 $3.2\text{g CH}_3\text{OH}$ ，转移电子数目为 $0.4N_A$
- D. $100\text{mL } 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCOOH}$ 溶液中含 H 原子数目为 $0.2N_A$

6. 地沟油某成分 I 可发生“酯交换”反应制备生物柴油 III，转化如下图所示。下列说法错误的是（ ）

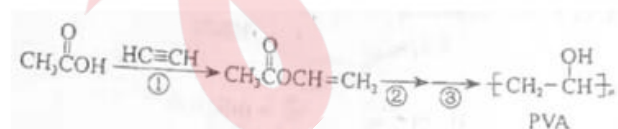


- A. I 和 III 均为高级脂肪酸酯
- B. 为使 I 充分转化，甲醇的物质的量应大于 I 的 3 倍
- C. 水萃取法分离 II 和 III 时，加入 NaCl 可提升分离效果
- D. 生物柴油与石化柴油均可水解
7. 下列各组实验中试剂或方法选用正确的是（ ）

选项	实验目的	试剂或方法
A	除去铁屑中的铜	稀 HNO_3 、过滤
B	测定 NaHSO_3 水溶液中 $c(\text{H}^+)$	NaOH 溶液、滴定
C	除去试管内壁的 CaSO_4	Na_2CO_3 溶液、 HCl 溶液
D	分离乙醇和乙酸乙酯	直接分液

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

8. 聚乙烯醇(PVA)广泛应用于建筑、医药、纺织、造纸、包装等诸多领域，可用如下方法制备。

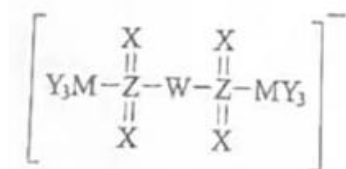


下列说法错误的是（ ）

- A. ①为加成反应 B. ②③分别为缩聚反应、水解反应

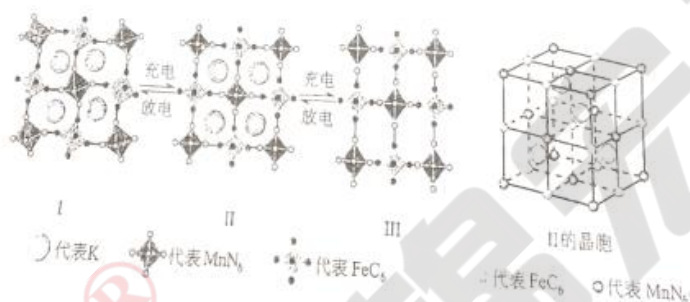
C. PVA 能与水形成氢键 D. PVA 可用作高吸水性材料

9. 电池中一种常用电解质的阴离子，结构如下图所示。M、W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期元素，X 和 Z 同族。下列说法错误的是（ ）



- A. 原子半径：Z>X>Y B. 该离子中 Z、W、Z 三原子共线
C. 第一电离能：M<X<W D. 简单氢化物沸点：X>Y>M

10. 钾锰铁基普鲁士白 $[\text{K}_2\text{MnFe}(\text{CN})_6]$ 是一种锂离子电池正极材料，充电时随着 K^+ 脱出，其结构由 I 经 II 最终转变为 III。I、II、III 的晶胞俯视图及 II 的晶胞结构如下图所示。下列说法正确的是（ ）

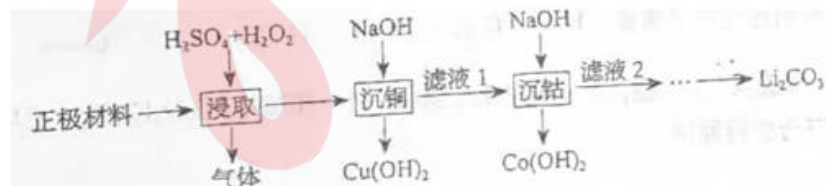


- A. III 转化为 I 是非自发过程 B. 充电过程中 Fe 或 Mn 的价态降低
C. 晶体 II 的化学式为 $\text{KMnFe}(\text{CN})_6$ D. 晶胞 III 中 π 键数目为 24

阅读下列材料，完成 11~12 小题。

随着锂离子电池在众多领域的广泛应用，其废旧电池的回收工作愈发显得意义重大。现行的回收工艺通常采用酸浸碱浸的方法，从锂离子电池正极材料 LiCoO_2 （含少量金属 Cu）中提取 Li 和 Co，得到的 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 和 Li_2CO_3 在空气中煅烧，可实现 LiCoO_2 的再生。与此同时，为达成绿色回收 Li 和 Co 的目标，科研人员正在研究一种新型电解回收工艺。已知： $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 6 \times 10^{-15}$ ， $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2 \times 10^{-20}$ 。

11. 一种现行回收工艺的流程如下图所示。下列说法正确的是（ ）



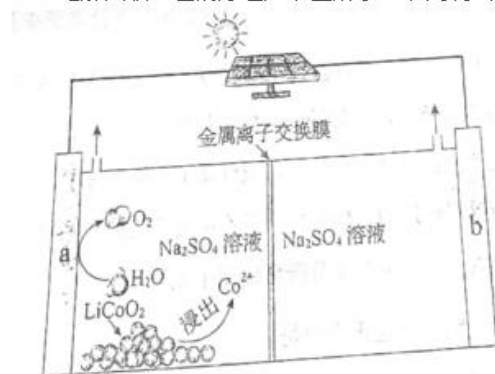
- A. “浸取”反应中，正极材料成分为还原剂

B. “浸取”时 LiCoO_2 转化为 Li_2SO_4 和 CoSO_4

C. 滤液 2 中 $\frac{c(\text{Cu}^{2+})}{c(\text{Co}^{2+})} = 3 \times 10^5$

D. LiCoO_2 再生: $4\text{Co}(\text{OH})_2 + 2\text{Li}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{LiCoO}_2 + 2\text{CO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

12. 电解回收工艺的原理如下图所示。下列说法错误的是 ()



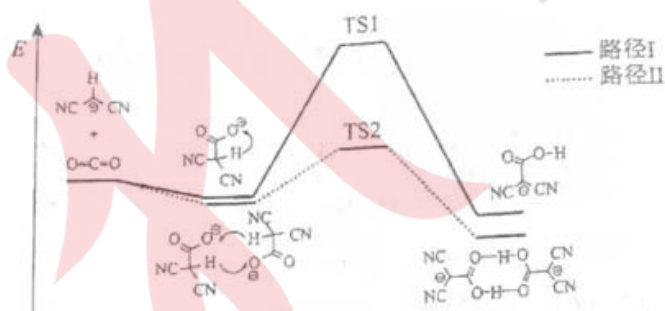
A. 太阳能电池板经光照产生的电子流向 a 极

B. LiCoO_2 浸出: $4\text{LiCoO}_2 + 12\text{H}^+ = 4\text{Li}^+ + 4\text{Co}^{2+} + 6\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

C. b 电极反应: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

D. 电解前除去 LiCoO_2 中的杂质, 可提高 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 纯度

13. 某离子液体的阴离子 $[\text{CH}(\text{CN})_2]^-$ 可以吸收 CO_2 , 其可能的两种反应路径如下图所示。下列说法错误的是 ()



A. 两种路径的总反应相同

B. 路径 I 是主要的反应途径

C. 该反应为放热反应

D. 生成物中既含离子键又含共价键

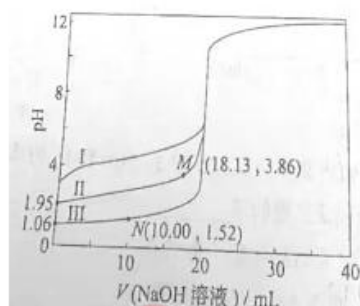
14. 测定 I^- 含量步骤如下: 向含 I^- 试样中先加入已知物质的量的过量 AgNO_3 溶液, 再加入 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 指

示剂，用KSCN溶液进行滴定，溶液出现浅红色即达滴定终点，消耗 $\text{cmol} \cdot \text{L}^{-1}$ KSCN 溶液 $V\text{mL}$ 。已知：

$\text{p}K_{\text{sp}}(\text{AgI})=16.07, \text{p}K_{\text{sp}}(\text{AgSCN})=11.9, \text{p}K_{\text{sp}}(\text{AgCl})=9.74$ 。下列说法错误的是（ ）

- A. 滴定中有 AgSCN 生成 B. 不可先加指示剂，后加 AgNO_3 溶液
C. 试样中 $n(\text{I}^-)=10^{-3}cV\text{mol}$ D. 以上实验步骤不适用于 Cl^- 含量测定

15. 25°C 时，用 $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液分别滴定三种浓度均为 $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的一元酸 HA 溶液（HA 代表 CH_3COOH 、 CF_3COOH 或 CH_2ClCOOH ），滴定过程 pH 变化如下图所示。已知 CH_2ClCOOH 的 $\text{p}K_{\text{a}}=2.86$ 。下列说法错误的是（ ）

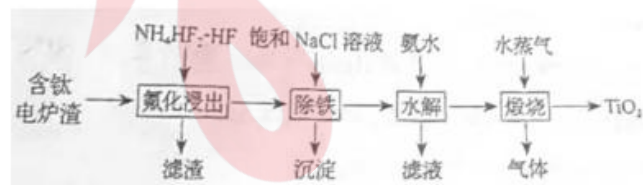


- A. M 点对应溶液中， $c(\text{A}^-)=10c(\text{HA})$
B. 25°C 时，III 对应的酸 $K_{\text{a}}=10^{-1.52}$
C. I 为 CH_3COOH 溶液的滴定曲线
D. 酸性强弱： $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CH}_2\text{ClCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

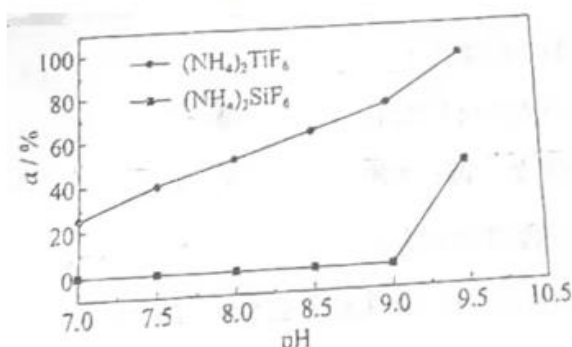
16. (14 分)

TiO_2 是冶炼金属钛的重要原料。氟化法从含钛电炉渣（主要含有 Ti、Si、Fe、Ca 元素）中制备 TiO_2 的流程如下：



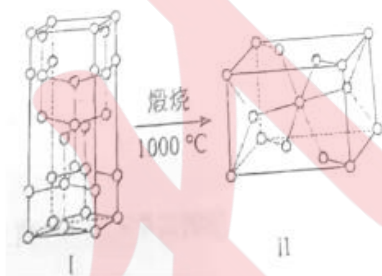
回答下列问题：

- (1) Ti 位于元素周期表_____区。
- (2) 滤渣的主要成分为 $(\text{NH}_4)_3\text{FeF}_6$ 和_____。
- (3) “除铁”步骤溶液中残留的 FeF_6^{3-} 以钠盐形式析出，离子方程式为_____。
- (4) “水解”步骤中 $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ 和 $(\text{NH}_4)_2\text{TiF}_6$ 的水解率(α)与溶液 pH 的关系如下图所示。为高分离效果，“水解”的最佳 pH 为_____。水解后的滤液需返回工艺进行循环，目的是_____。



- (5) “水解”生成 $(\text{NH}_4)_2\text{TiOF}_4$ 沉淀的化学方程式为_____。
- (6) “煅烧”产生的气体中可循环使用的物质是_____和_____ (填化学式)。
- (7) 如下图所示，“煅烧”温度达 1000°C 时，锐钛矿型 TiO_2 (晶胞 I，Ti 位于晶胞顶点、侧面和体心) 转换成金红石型 TiO_2 (晶胞 II)，晶胞体积 $V(\text{I}) = 0.130\text{nm}^3$ ， $V(\text{II}) = 0.064\text{nm}^3$ 。则晶体密度比

$$\frac{\rho(\text{I})}{\rho(\text{II})} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (填最简整数比)}。$$



17. (13 分)

硫酸四氨合铜在工业上用途广泛。某实验小组用废铜屑(含少量铁、油污)制备 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，步骤如下：

I. 取 8.00g 废铜屑，碱洗后加入稀 H_2SO_4 和 H_2O_2 溶液，在 $40 \sim 50^\circ\text{C}$ 下充分溶解。

II. 调节 pH 至 3~4, 加热煮沸 2 分钟, 趁热过滤。

III. 向滤液中逐滴加入浓氨水至澄清。

IV. 加入无水乙醇, 过滤; 沉淀先用试剂 M 洗涤, 再用乙醇与乙醚混合液洗涤, 干燥, 得深蓝色晶体 24.60g。

已知: 硫酸四氨合铜溶液是深蓝色; $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 2.8 \times 10^{-39}$ 。

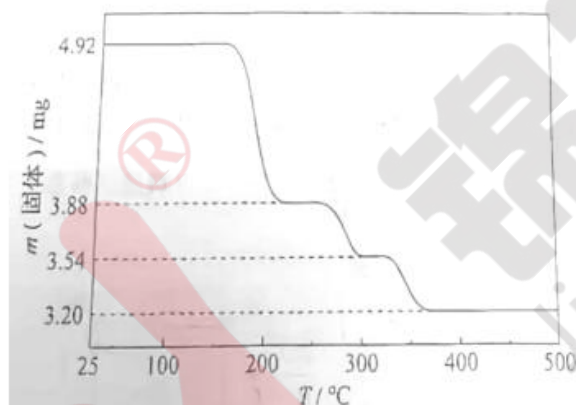
回答下列问题:

- (1) 步骤 I 碱洗的目的是_____。
- (2) 步骤 II 可除去溶液中的_____和_____ (填离子符号或化学式)。
- (3) 步骤 III 的实验现象为_____。
- (4) 步骤 IV 中试剂 M 应选用_____ (填标号)。

A. 乙醇和浓氨水混合溶液 B. 蒸馏水

C. 乙醇和稀硫酸混合溶液 D. Na_2CO_3 溶液

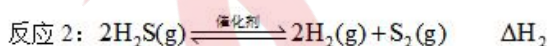
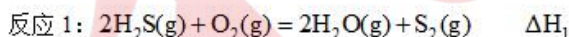
(5) 对产品进行热重分析, 结果如下图所示。200°C 时结晶水已全部失去, 400°C 时产物为 CuSO_4 , 则 $x = \underline{\hspace{2cm}}$; 250~400°C 阶段反应的化学方程式为_____。



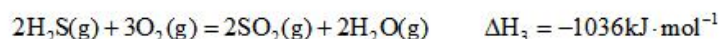
(6) 实验中 Cu 的损耗忽略不计, 废铜屑中 Cu 的质量分数=_____ % (精确至 1%)。

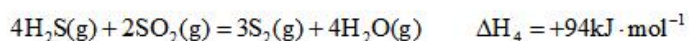
18. (14 分)

在传统克劳斯工艺制备 S_2 的基础上, 科研工作者提出分解 H_2S 制备 S_2 同时获取 H_2 的新方法, 反应如下:



(1) 传统克劳斯工艺反应如下, 则 $\Delta H_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。





(2) 按照新方法, 向1L 恒容容器中通入0.01mol 混合气体 $[\text{n}(\text{Ar}):\text{n}(\text{H}_2\text{S}):\text{n}(\text{O}_2)=88:10:2]$ 。 H_2S 的转化率(α)与温度关系曲线如图1所示, 三条曲线分别代表平衡转化率及相同反应时间内有、无催化剂的转化率。

①代表平衡转化率的曲线是_____ (填“Ⅰ”“Ⅱ”或“Ⅲ”)。

② ΔH_2 _____0 (填“<”“=”或“>”)；新方法加入部分 O_2 , 而未采用 H_2S 直接分解法的原因是_____。

③P点 $\text{n}(\text{H}_2)=1 \times 10^{-4} \text{mol}$, 此时 $\text{n}(\text{S}_2)=$ _____mol, 反应2的平衡常数 $K=$ _____。

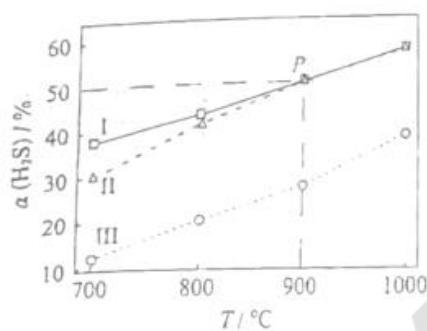


图1

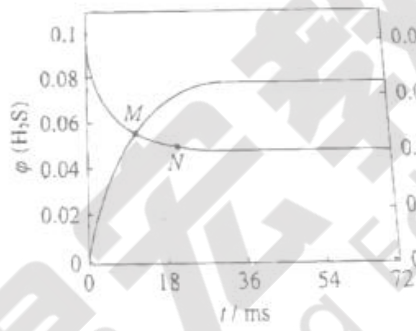


图2

(3) 1000℃时, 恒容容器中发生反应2, H_2S 和 H_2 的体积分数(ϕ)随时间变化曲线如图2所示。下列说法正确的是_____。

- A. 反应2在M点达到化学平衡状态 B. 40ms时, 通入 Ar , $\alpha(\text{H}_2\text{S})$ 不变
C. H_2S 的反应速率: $v(\text{M}) > v(\text{N})$ D. 50ms时, 降低温度, H_2 的产率增加

(4) NiO 可催化分解 H_2S 。形成立方 NiO 时, Ni^{2+} 的3d轨道分裂为两组。请参照基态原子核外电子排布规律将 Ni^{2+} 的价电子填充至图3中, 完成轨道表示式。

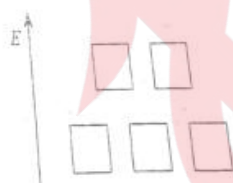
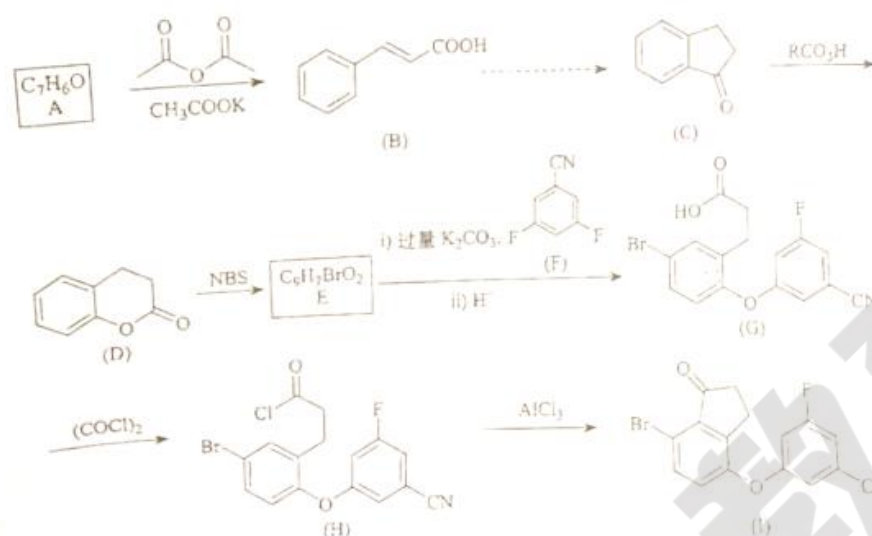


图3

19. (14分)

I是合成抗癌药物贝组替凡的中间体, 其合成路线如下:



回答下列问题：

- (1) A 能发生银镜反应，其结构简式为_____。
- (2) E 中官能团名称为_____和_____。
- (3) H $\rightarrow$ I 的反应类型为_____。
- (4) D 的同分异构体中，含有苯环、碳碳双键和羧基的有_____种（不考虑立体异构）。
- (5) E 经碱性水解、取代、酸化得到 G。取代步骤的化学方程式为_____。
- (6) 参照上述合成过程，设计 B $\rightarrow$ C 的合成路线如下（部分反应条件已略去）。其中 J 和 K 的结构简式分别为_____和_____。

