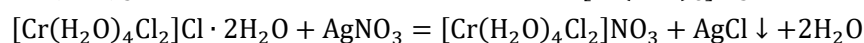


1.答：在第四周期的十个过渡金属元素中，锌（Zn）具有最低的熔点和沸点。

因为过渡金属元素的熔沸点与其原子之间分享电子（成键）的能力有关，原子间共用的电子（成键）越多，原子间结合越紧密，将原子相互分开所需要的能量越高，故熔沸点越高。在第四周期的十个过渡金属元素中，随着原子序数的增大，原子价电子数增多，能量最高的 3d 轨道不断被电子填充，其中锌（Zn）的原子序数最大，其电子排布为 $[\text{Kr}]4s^23d^{10}$ ，其 3d 轨道已被填满，不存在未成对的电子，故原子间难以共用电子（成键），因此其熔沸点最低。

2.答：化学方程式： $2[\text{Cr}(\text{en})_2(\text{NCS})_2]\text{SCN}(\text{s}) \triangleq [\text{Cr}(\text{en})_2(\text{NCS})_2][\text{Cr}(\text{en})(\text{NCS})_4](\text{s}) + \text{en}(\text{g})$
 $[\text{Cr}(\text{en})_2(\text{NCS})_2]\text{SCN}$ 中 Cr 的氧化数为 +3， $[\text{Cr}(\text{en})_2(\text{NCS})_2][\text{Cr}(\text{en})(\text{NCS})_4]$ 的 $[\text{Cr}(\text{en})_2(\text{NCS})_2]^+$ 离子中 Cr 的氧化数为 +3， $[\text{Cr}(\text{en})(\text{NCS})_4]^-$ 离子中的 Cr 的氧化数为 +3。

3.答：第一种化合物的结构为 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，第二种化合物的结构为 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，第三中化合物的结构为 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ 。



266.4

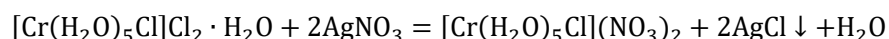
143.3

100.0g

$m_1(\text{AgCl})$

$$\frac{266.4}{100.0g} = \frac{143.3}{m_1(\text{AgCl})} \Rightarrow m_1(\text{AgCl}) \approx 53.8g$$

100.0g 与 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 与过量硝酸银反应，得到 53.8g AgCl。



266.4

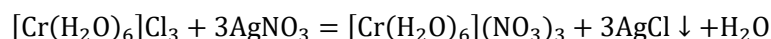
286.6

100.0g

$m_2(\text{AgCl})$

$$\frac{266.4}{100.0g} = \frac{286.6}{m_2(\text{AgCl})} \Rightarrow m_2(\text{AgCl}) \approx 107.6g$$

100.0g $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 与过量硝酸银反应，得到 107.6g AgCl。



266.4

430.0

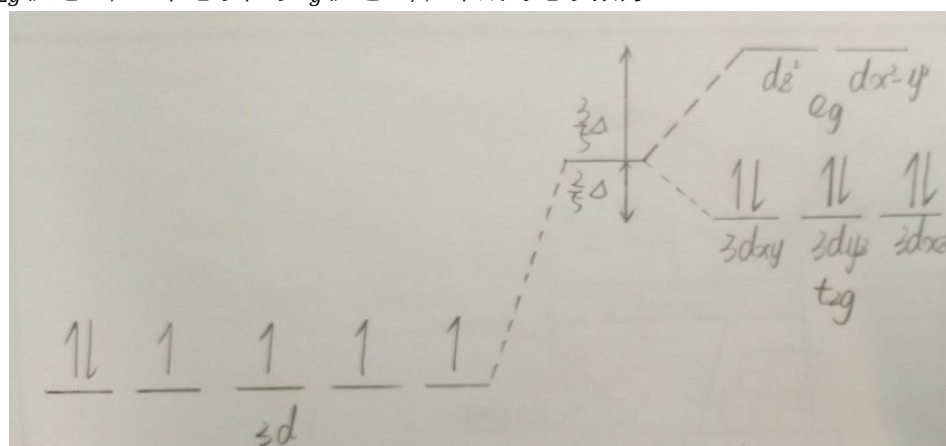
100.0g

$m_3(\text{AgCl})$

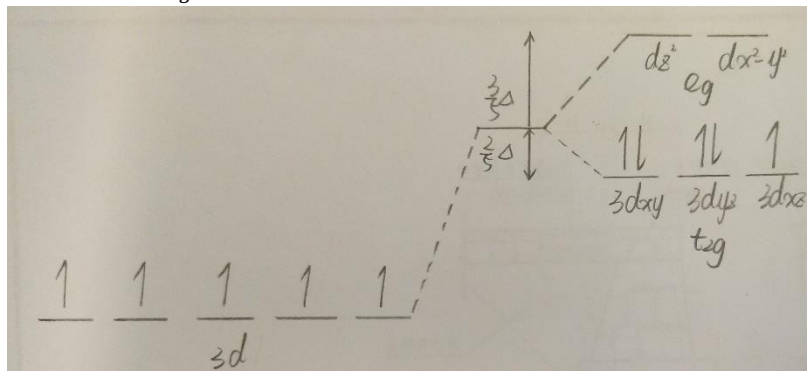
$$\frac{266.4}{100.0g} = \frac{430.0}{m_3(\text{AgCl})} \Rightarrow m_3(\text{AgCl}) \approx 161.4g$$

100.0g $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ 与过量硝酸银反应，得到 161.4g AgCl。

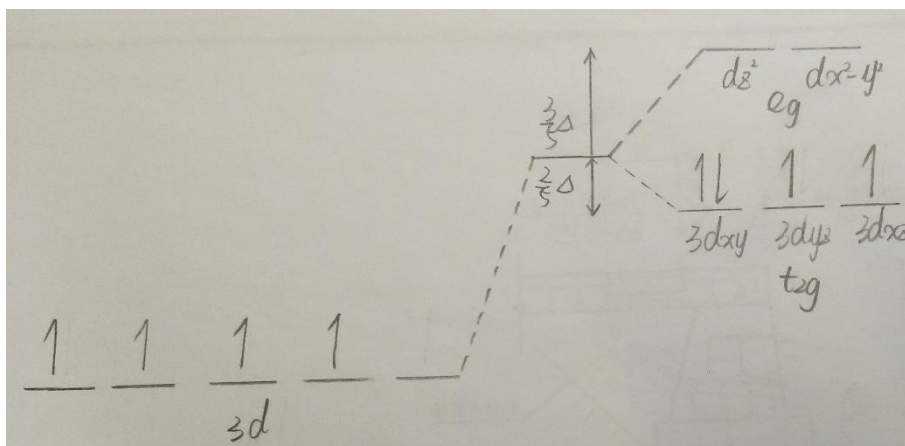
4.答： $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{5-}$ 中 Mn 的氧化数为 +1，d 轨道电子的排布如图 $((t_{2g})^6)$ ，即其中 6 个电子位于 t_{2g} 轨道上，0 个电子位于 e_g 轨道上)，未成对电子数为 0。



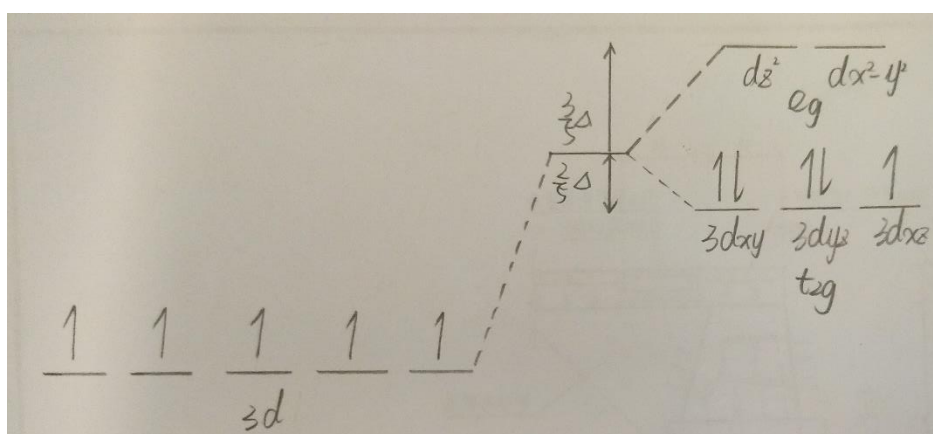
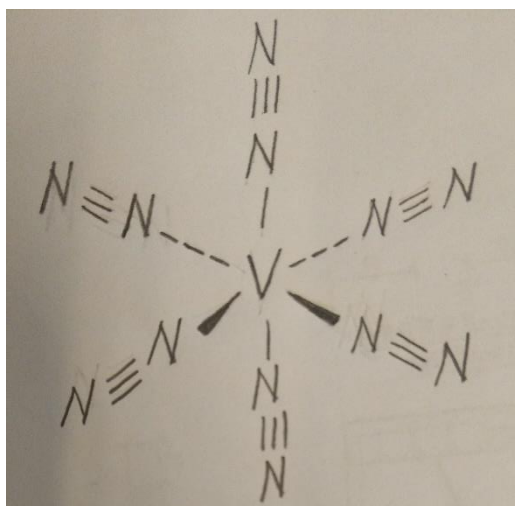
$[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$ 中 Mn 的氧化数为+2, d 轨道电子的排布如图 $(t_{2g})^5$, 即其中 5 个电子位于 t_{2g} 轨道上, 0 个电子位于 e_g 轨道上), 未成对电子数为 1。



$[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$ 中 Mn 的氧化数为+3, d 轨道电子的排布如图 $(t_{2g})^4$, 即其中 4 个电子位于 t_{2g} 轨道上, 0 个电子位于 e_g 轨道上), 未成对电子数为 2。



5. 答: $[\text{V}(\text{N}_2)_6]$ 的结构如图, 由于其 V 的 t_{2g} 轨道上含有 1 个未成对电子, 故此化合物为顺磁性的, 具有相同电子数的钒羰基化合物的化学式为 $[\text{V}(\text{CO})_6]$ 。



6.解：在 25℃，2.00 个大气压下，1.18L 的 CO 的物质的量为

$$n(\text{CO}) = \frac{PV}{RT} = \frac{2.00 \times 1.01 \times 10^5 \text{ Pa} \times 1.18 \text{ L} \times 0.001 \text{ m}^3/\text{L}}{8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times (25 + 273) \text{ K}} \approx 0.0963 \text{ mol}$$

其对应的质量为

$$m(\text{CO}) = n(\text{CO}) \cdot M(\text{CO}) = 0.096 \text{ mol} \times 28.0 \text{ g/mol} \approx 2.70 \text{ g}$$

则钨的质量为

$$m(\text{Os}) = m(\text{Compound}) - m(\text{CO}) = 6.79 \text{ g} - 2.70 \text{ g} = 4.09 \text{ g}$$

钨的物质的量为

$$n(\text{Os}) = \frac{m(\text{Os})}{M(\text{Os})} = \frac{4.09 \text{ g}}{190 \text{ g/mol}} \approx 0.0215 \text{ mol}$$

钨与 CO 的物质的量之比为

$$n(\text{Os}):n(\text{CO}) \approx 2:9$$

故该化合物的经验式为 $\text{Os}_2(\text{CO})_9$ 。