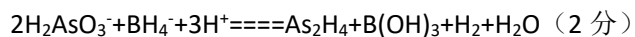
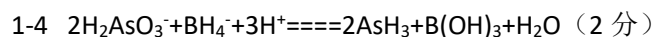
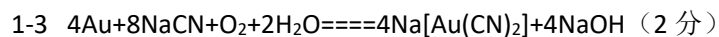
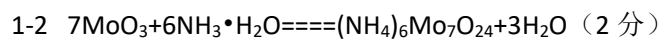
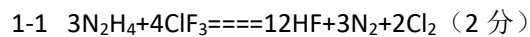


第7届“金水杯”化学竞赛试题

参考答案

答案仅供参考，若有不妥之处，欢迎与出题人讨论

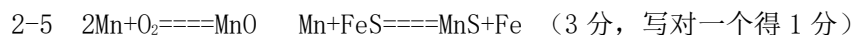
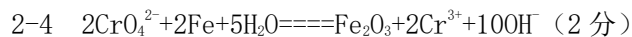
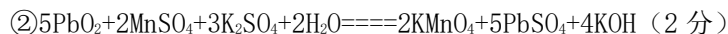
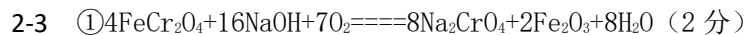
第1题 小S的考验（10分）



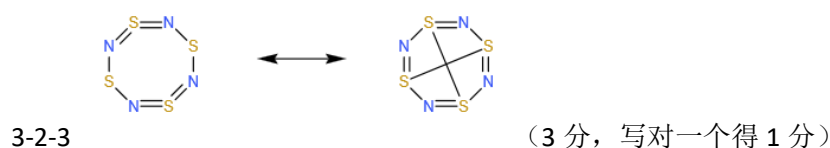
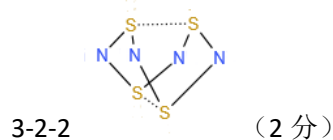
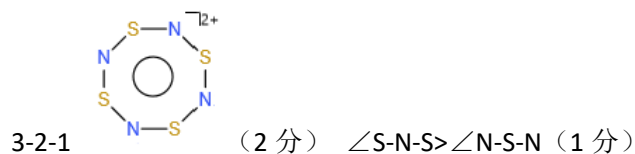
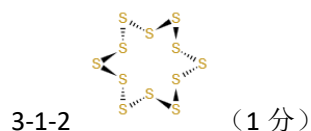
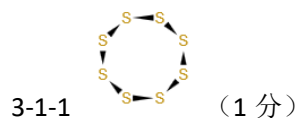
第2题 小S的特种钢计划（18分）

2-1 **M_I** 铬 **M_{II}** 锰（各1分）

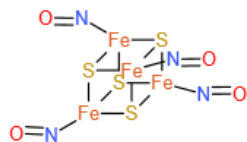
2-2 **A** FeCr_2O_4 **B** Na_2CrO_4 **C** Cr_2O_3 **D** MnO_2 **E** K_2MnO_4 **F** KMnO_4 **G** MnSO_4 （各1分）



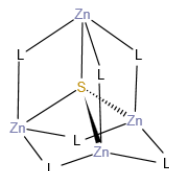
第3题 小S的奇妙结构（20分）



3-3-1

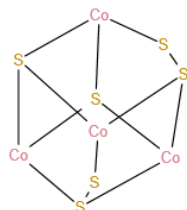


(2 分)



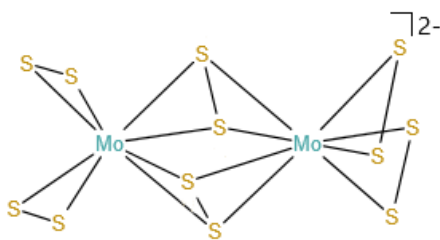
(2 分)

3-3-2



(3 分)

3-3-3

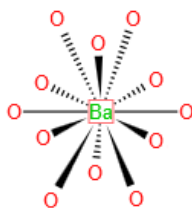


(3 分)

第 4 题 小 S 的含氧晶体 (10 分)

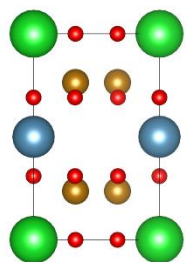
4-1 $4.504\text{g}/\text{cm}^3$ (2 分)

4-2

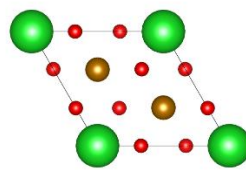


(2 分)

4-3 a 轴投影



c 轴投影



绿色: Ba
黄色: Fe
蓝色: Ca
红色: O

(各 2 分)

O 的配位数有 2 种, 5 配位和 3 配位 (1 分), 个数比为 3:1 (1 分)

第 5 题 小 S 的尾气研究 (12 分)

5-1 p 型快, 产生空穴增加导电性 (有理即可) (2 分)

5-2-1 $\Delta H = -403.8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ $\Delta S = -279.9\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ $\Delta G = -305.8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (2 分)

5-2-2 关键中间体: N_2O_2 (2 分) 过渡金属催化剂稳定中间体 (1 分)

$$5-3 \quad \frac{1}{2} \left(\frac{d[\text{O}]}{dt} \right)_0 = k_0 [\text{O}_2] [\text{M}]$$

$$\left(-\frac{d[\text{O}]}{dt} \right)_1 = \left(-\frac{d[\text{N}_2]}{dt} \right)_1 = \left(\frac{d[\text{N}]}{dt} \right)_1 = k_1 [\text{O}] [\text{N}_2]$$

$$(-\frac{d[N]}{dt})_2 = (\frac{d[O]}{dt})_2 = k_2[N][O_2]$$

$$\frac{1}{2}(-\frac{d[O]}{dt})_3 = k_3[O]^2[M] \quad (\text{以上 2 分})$$

$$\frac{d[O]}{dt} = 2k_0[O_2][M] - k_1[O][N_2] + k_2[N][O_2] - 2k_3[O]^2[M] = 0 \quad \textcircled{1}$$

$$\frac{d[N]}{dt} = k_1[O][N_2] - k_2[N][O_2] = 0 \quad \textcircled{2}$$

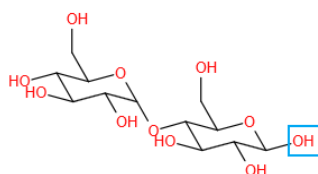
$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{ 得: } 2k_0[O_2][M] - 2k_3[O]^2[M] = 0$$

$$[O] = \sqrt{\frac{k_0}{k_3}[O_2]} = (\frac{k_0}{k_3})^{\frac{1}{2}}[O_2]^{\frac{1}{2}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$-\frac{d[N_2]}{dt} = k_1[O][N_2] = k_1(\frac{k_0}{k_3})^{\frac{1}{2}}[N_2][O_2]^{\frac{1}{2}}$$

$$k = k_1(\frac{k_0}{k_3})^{\frac{1}{2}} \quad (\text{答案 2 分})$$

第 6 题 小 Q 的考验 (9 分)

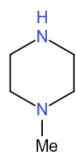


6-1 A (2 分)

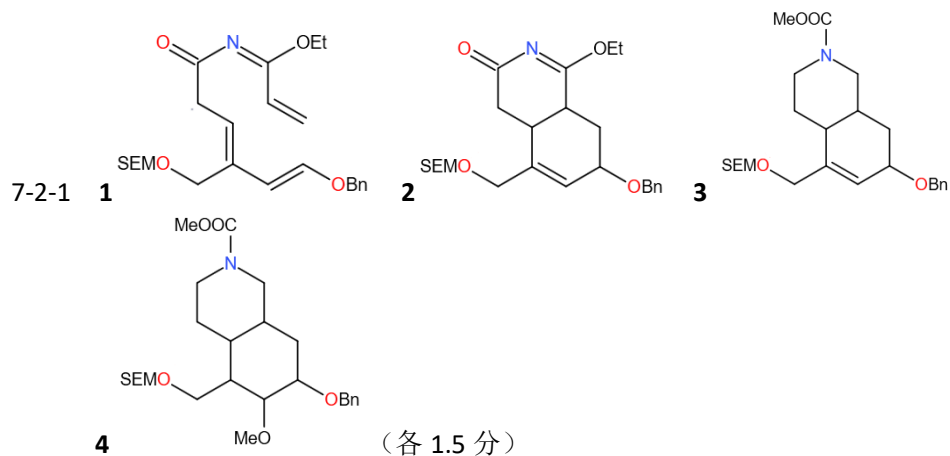
6-2 F>A>E>C>G>B>D (每个 1 分, 按最长正确序列计算)

第 7 题 小 Q 的降压药 (21 分)

7-1-1 ①HNO₃, H₂SO₄ ②SOCl₂, NH₃ ③SnCl₂, EtOH (各 1.5 分)

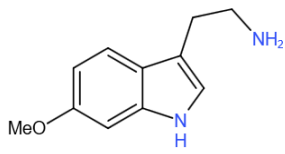


7-1-2 ①ClSO₃H ② (各 1.5 分)

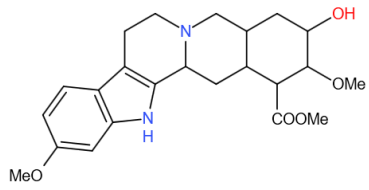


(各 1.5 分)

7-2-2 **5**

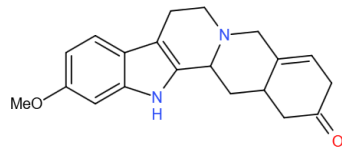


6

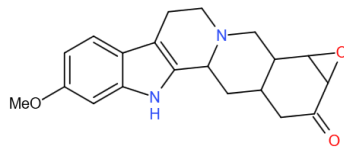


(各 1.5 分)

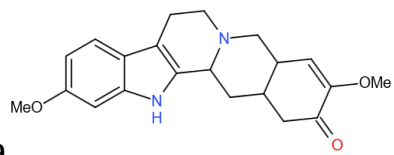
7-2-3 **7**



8



9



(各 1.5 分)