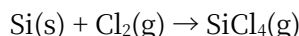
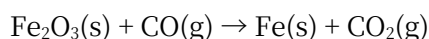
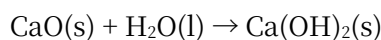
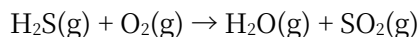
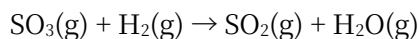
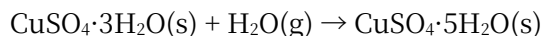
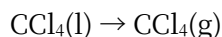


## 普通化学第十三章练习

**第1题** 下列过程是熵增还是熵减的（未配平）？若无法判断，解释原因



**第2题** 计算该反应在 298 K 下的标准反应熵变： $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$

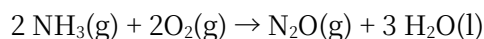
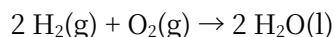
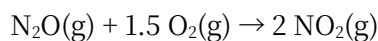
	$\Delta_f H^\ominus$ , kJ/mol	$\Delta_f G^\ominus$ , kJ/mol
NH <sub>3</sub> (g)	-46.11	-16.48
HCl(g)	-92.31	-95.30
NH <sub>4</sub> Cl (s)	-314.4	-202.9

**第3题** 298 K 下发生反应： $2 \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{POCl}_3(\text{l})$ ，反应的 $\Delta_r H^\ominus = -620.2 \text{ kJ/mol}$ ，物质的标准摩尔熵( $\text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ )为： $\text{PCl}_3(\text{g})$  311.8； $\text{O}_2(\text{g})$  205.1； $\text{POCl}_3(\text{l})$  222.4。计算反应的 $\Delta_r G^\ominus$ ，所有物质均处标准状态，反应是否自发？

**第4题** 已知以下反应在 25 °C 下的 $\Delta_r G^\ominus$

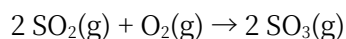


计算以下反应的 $\Delta_r G^\ominus$ ，反应在 25 °C 下的自发性如何？



**第5题** 483 K 下测量反应  $\text{CO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  体系中各物质的浓度，有： $[\text{CO}(\text{g})] = 0.0911 \text{ M}$ ， $[\text{H}_2(\text{g})] = 0.0822 \text{ M}$ ， $[\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})] = 0.00892 \text{ M}$ ，计算反应 483 K 下的 $K^\ominus$ 和 $\Delta_r G^\ominus$ 。

**第6题** 计算下面反应在 298 K 下的 $K^\ominus$ ，已知  $\text{SO}_2(\text{g})$ ， $\text{O}_2(\text{g})$  和  $\text{SO}_3(\text{g})$  的 $\Delta_f G^\ominus$  分别是 -300.1，0，-371.1 kJ/mol。如果  $\text{SO}_2$ ， $\text{O}_2$  和  $\text{SO}_3$  的分压分别是  $1.0 \times 10^{-4}$ ，0.20，0.10 bar，此时反应向什么方向移动？



**第7题** 298K 下反应  $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{COCl}_2(\text{g})$  的 $K^\ominus = 6.5 \times 10^{11}$ ，已知  $\text{CO}(\text{g})$  的 $\Delta_f G^\ominus$  是 -137.2 kJ/mol，计算  $\text{COCl}_2(\text{g})$  的 $\Delta_f G^\ominus$ 。

**第 8 题** 反应  $\text{CO}(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  在  $200^\circ\text{C}$  下的  $K^\ominus = 2.15 \times 10^{11}$ , 而在  $260^\circ\text{C}$  下的  $K^\ominus = 4.56 \times 10^8$ 。计算反应的  $\Delta_r H^\ominus$ 。

**第 9 题** 绝热过程体系与环境没有热交换, 因此  $\Delta S_{\text{univ}}$ ,  $\Delta S_{\text{sys}}$ ,  $\Delta S_{\text{surr}}$  哪个 (些) 为 0? 什么情况下三者都取 0?

**第 10 题**  $298 \text{ K}$  下  $1 \text{ mol BrCl}(\text{g})$  置于  $10.0 \text{ L}$  的容器中, 存在平衡:  $2 \text{BrCl}(\text{g}) \rightarrow \text{Br}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 。已知  $\text{BrCl}(\text{g})$  的  $\Delta_f G^\ominus = -0.98 \text{ kJ/mol}$ , 计算平衡时各物质的量。

**第 11 题** 己烷常压下沸点是  $80.7^\circ\text{C}$ , 估算什么时候其蒸气压等于  $100 \text{ mmHg}$ ?

**第 12 题** 反应  $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  的  $K^\ominus$  在  $99.8^\circ\text{C}$  下是  $6.7 \times 10^{-9}$ , 在  $395^\circ\text{C}$  下是  $4.44 \times 10^{-2}$ , 那么多少温度下总压为  $1.00 \text{ atm}$  的混合物中,  $\text{COCl}_2$  有  $15\%$  分解?

**第 13 题** 材料在  $0 \text{ K}$  时的熵应为零; 然而某些物质并非如此。测量值与期望的零值之间的差值称为残余熵。残余熵是因为分子在晶体中可以有许多不同的取向, 并且可以通过应用玻尔兹曼公式和适当的  $W$  值来估计。  $1 \text{ mol}$  一氧化碳晶体有两种可能的取向 ( $\text{CO}$  和  $\text{OC}$ ), 计算  $0 \text{ K}$  时  $1 \text{ mol CO}$  晶体的残余熵。冰由排列成四面体的水分子组成。冰-I 中的氢原子并不位于两个氧原子的中间, 而是更接近某个氧原子。鲍林认为: 在中心水分子周围以四面体排列有四个氧原子; 计算中心水分子的取向数, 假设它与周围的氧原子形成两个氢键。鲍林认为只有四分之一是取向是可能的, 计算  $0 \text{ K}$  下  $1 \text{ mol H}_2\text{O}$  的残余熵。