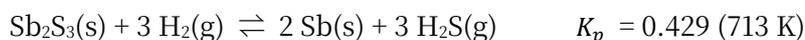


## 普通化学第十五章练习

第1题 计算以下反应的 $K_c$ :



第2题 计算该反应的 $K_c$ :  $0.5 \text{N}_2(\text{g}) + 0.5 \text{O}_2(\text{g}) + 0.5 \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NOBr}(\text{g})$

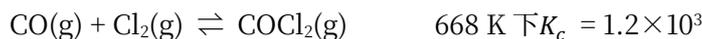
已知如下反应在 298 K 下的平衡常数。



第3题  $1.00 \times 10^{-3} \text{ mol PCl}_5$  导入一个 284 °C 250.0 mL 的烧瓶, 并建立如下平衡:  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 。平衡时  $\text{Cl}_2(\text{g})$  的量为  $9.65 \times 10^{-4} \text{ mol}$ 。反应在 284 °C 下的 $K_c$ 是多少?

第4题 1000 K 下平衡混合物含有 0.276 mol  $\text{H}_2$ , 0.276 mol  $\text{CO}_2$ , 0.224 mol  $\text{CO}$  以及 0.224 mol  $\text{H}_2\text{O}$ 。反应为:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , 计算反应的 $K_c$ 和 $K_p$ 。

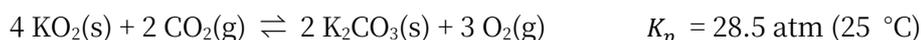
第5题 668 K 下一个 3.050 L 的容器中最开始含 0.3500 mol  $\text{CO}(\text{g})$ 和 0.05500 mol  $\text{COCl}_2(\text{g})$ , 平衡时容器中  $\text{Cl}_2(\text{g})$  的物质的量是多少?



第6题 甲酰胺用于制造药物、染料和农用化学品, 其在高温下分解。400 K 下 2.16 L 的容器中一开始有 0.186 mol  $\text{HCONH}_2$ , 平衡时总压是多少?



第7题 下面的反应用于一些自给式呼吸装置中的氧气源。容器中有一些  $\text{KO}_2(\text{s})$ , 往里面通入  $\text{CO}_2(\text{g})$  并达到平衡, 测量发现  $\text{CO}_2$  的分压是 0.0721 atm, 计算此时氧气的分压。



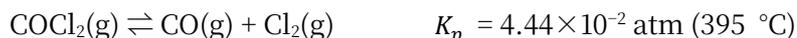
第8题  $\text{CuS}(\text{s})$  加入  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0.30 \text{ M}$ ,  $[\text{H}_2\text{S}] = 0.10 \text{ M}$  的溶液中, 计算平衡时的  $[\text{Cu}^{2+}]$



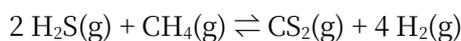
第9题 空气由 79%  $\text{N}_2$  和 21%  $\text{O}_2$  组成, 恒温 2500 K 的刚性容器充有初始压力 1.00 atm 的空气, 平衡时混合物中含 1.8% 的  $\text{NO}$ 。计算  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g})$  的 $K_p$ 。

第10题 水杨酸  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COOH}$  在 200.0 °C 下分解为苯酚  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  和二氧化碳, 此时所有物质均为气态。0.300 g 水杨酸样品放入 50 mL 真空容器, 并达到平衡。平衡混合物被快速冷却, 水杨酸和苯酚变成固体, 而二氧化碳气体在 20.0 °C 和 730 mmHg 下收集。两次实验  $\text{CO}_2$  的体积分别为 48.2 和 48.5 mL, 计算反应的 $K_p$ , 以 atm 为单位。

第11题  $\text{COCl}_2$  在 395 °C 下解离, 总压为 3.00 atm。计算此时混合物的平均摩尔质量。



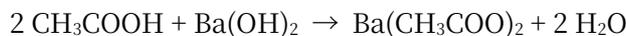
第12题 在 700 °C 和 1 atm 的总压下使物质的量比为 2:1 的  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$   $\text{CH}_4(\text{g})$  混合物达到平衡。分析发现平衡混合物中含有  $9.54 \times 10^{-2} \text{ mol H}_2\text{S}$ 。  $\text{CS}_2$  处理后转化为  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 并沉淀为  $\text{BaSO}_4$ , 沉淀质量为 0.3314 g。使用这些数据计算 700 °C 下反应的 $K_p$ , 以  $\text{atm}^2$  为单位。



**第 13 题** 1862 年人们通过研究乙醇  $C_2H_5OH$  和乙酸  $CH_3COOH$  得到乙酸乙酯  $CH_3COOC_2H_5$  的反应研究平衡:



反应进度可以通过分析平衡混合物的乙酸含量确定。



在一实验中, 使 1.000 mol 乙酸和 0.5000 mol 乙醇混合并达到平衡。1% 的平衡混合物样品需 28.85 mL 0.1000 M  $Ba(OH)_2$  进行滴定。计算反应的平衡常数  $K_c$ 。

**第 14 题**  $HI(g)$  可分解为元素单质:  $2 HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ 。将  $HI(g)$  引入五个相同的 400  $cm^3$  玻璃容器中, 五个容器温度均恒定为 623 K。一段时间后用 0.0150 M  $Na_2S_2O_3$  滴定分析容器中的  $I_2$  含量:  $I_2 + 2 Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2 NaI$

| 容器编号 | HI 质量, g | 时间, h | $Na_2S_2O_3$ 体积, mL |
|------|----------|-------|---------------------|
| 1    | 0.300    | 2     | 20.96               |
| 2    | 0.320    | 4     | 27.90               |
| 3    | 0.315    | 12    | 32.31               |
| 4    | 0.406    | 20    | 41.50               |
| 5    | 0.280    | 40    | 28.68               |

根据上述数据计算反应 623 K 下的  $K_c$ 。

**第 15 题** 在 Fritz Haber 建立氨合成反应所需条件的一项实验中, 901  $^{\circ}C$ , 30.0 atm 下的纯  $NH_3$  通过铁催化剂, 离开催化剂后的气体鼓泡通过 20.00 mL HCl 溶液, 以除去  $NH_3$ 。剩余气体在 0  $^{\circ}C$  和 1.00 atm 时的体积为 1.82 L。鼓泡过的 HCl 溶液需 15.42 mL 0.0523 M KOH 滴定, 而另一份 20.00 mL 未鼓泡的 HCl 溶液需要 18.72 mL 0.0523 M KOH 滴定。计算 901  $^{\circ}C$  下  $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$  的  $K_p$ , 以  $atm^{-2}$  为单位。