

专业：应用化学

考试科目：物理化学

一. 填空题 (30分)

1. 在一个体积恒定的绝热箱中置一绝热隔板，将其分为左、右两部分。在两侧分别装入T、p皆不相同的同种气体。现将隔板抽去并达到平衡，若以箱内全部气体为系统，则此混合过程的 $Q=$ _____, $\Delta U=$ _____, $\Delta H=$ _____, $W=$ _____。
2. $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 在真空容器中发生下列分解反应，并达到平衡：

$$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$$
 则该反应系统的相数 $P=$ _____, 组分数 $C=$ _____, 自由度 $F=$ _____。
3. 在101325Pa、不存在固体 I_2 的情况下，一定量的 I_2 溶于 $\text{H}_2\text{O}-\text{CCl}_4$ 中，体系的自由度为 _____。
4. 基元反应 $2\text{A} \rightarrow \text{B}$ 为双分子反应，此反应的级数 _____。
5. 在一定温度下，反应物 $\text{A}(\text{g})$ 进行恒容反应的速率常数 $K_A=2.5 \times 10^{-3} \text{s}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{dm}^3$ ， $\text{A}(\text{g})$ 的初始浓度 $C_{A,0}=0.02 \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 。此反应的级数 $n=$ _____, 反应物 A 的半衰期 $t_{1/2}=$ _____。
6. 在温度、溶剂的种类一定的条件下，某强电解质稀溶液的电导率 k 随着电解质浓度的增加而 _____, 摩尔电导率 Λ_m ，则随着电解质浓度的增加而 _____。
7. 在300K、400kPa下，摩尔分数 $y_B=0.40$ 的5mol A 、 B 理想气体混合物，则 A 气体的分压力 $p_A=$ _____, B 气体的分压力 $p_B=$ _____。

二. 计算题 (每题20分, 总分120分)

1. (1) 298.2K时，2mol的理想气体从 15.00m^3 等温可逆膨胀到 40.00dm^3 ，求过程中的功。
 (2) 若使外压保持为101.325kPa，从 15.00dm^3 等温膨胀到 40.00dm^3 ，求过程中的功。
 (3) 若气体的压力与外压保持恒定并且相等，然后对气体加热（从 T_1 升到 T_2 ），使气体的体积从 15.00dm^3 膨胀到 40.00dm^3 ，求过程中的功。
2. 1mol单原子理想气体，始态为 2.445dm^3 、298K，反抗506kPa的恒定外压，绝热膨胀到压力为506kPa的终态。求终态温度 T_2 及此过程的 ΔS 。

3. 20℃时, HCl溶于苯(C₆H₆)中达平衡。气相中HCl的分压为101325Pa时, 溶液中HCl的物质的量分数为0.0425。已知20℃苯的饱和蒸气压为10011Pa。若20℃时HCl和苯的蒸气总压为101325Pa, 求100kg苯中溶解多少HCl? (溶液设为理想稀溶液)

4. 已知 $C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightarrow C_2H_5OH(g)$

在400K, K_p 为0.1, 若原料系由1mol C₂H₄和1mol H₂O所成, 计算在该温度及压力 $P=10 \times P^\ominus$ 时C₂H₄的转化率, 并计算平衡体系中各物质的摩尔分数(气体可当作理想气体)。

5. 在某一定温度下, 起始状态为1mol HI, 当反应达到平衡时, 有24.48% HI发生了解离。如今往此平衡体系中加0.375mol的I₂, 试计算这时HI的解离百分数为多少?

6. 已知25℃时水的离子积 $K_w=1.008 \times 10^{-14}$, 纯水 $\Lambda_m^\infty=547.82 \times 10^{-4} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ 。试求25℃时纯水的电导率。