

浙江大学 2006-2007 学年秋冬学期

《物理化学 (乙)》课程期末考试试卷

开课学院： 理学院 ， 考试形式：闭卷，允许带 计算器 入场

考试时间： 2007 年 1 月 22 日，所需时间： 120 分钟

姓名： 学号： 专业：

题 序	一	二	三	四	五	六	七
得 分							
评卷人							

1. A gas mixture consists of 320 mg of methane, 175 mg of argon, and 225 mg of neon. The partial pressure of neon at 300 K is 66.5 Torr. Calculate
 - (a) the volume of the mixture;
 - (b) the total pressure of the mixture.

2. Consider a system consisting of 2.0 mol CO₂ (g), initially at 298 K and 10 atm. It is allowed to expand isothermally against a constant external pressure of 1.0 atm. Assume CO₂ (g) is a perfect gas with $C_{V,m} = 28.8 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. Calculate q , w , U , H , S_{system} , S_{total} , G and A .

ANSWER: $U=0$, $H=0$

$$q = -w = P_e \Delta V = 101325 \text{ Pa} (10 \text{ V}_1 - V_1) = 101325 \text{ Pa} \cdot 9V_1 = 101325 \text{ Pa} \cdot nRT/P_1 = 495.5 \text{ J}$$

$$S_{\text{system}} = nR \ln P_1/P_2 = 38.3 \text{ J/K}$$

$$S_{\text{surr}} = -P_e \Delta V/T = -1.7 \text{ J/K}$$

$$S_{\text{total}} = S_{\text{system}} + S_{\text{surr}} = 36.6 \text{ J/K}$$

$$G = H - TS = -11.4 \text{ kJ}$$

$$A = U - TS = -11.4 \text{ kJ}$$

3. 1 mol of supercooled water freezes at 270 K at constant T and P . How much is G ? (The density of ice at 270 K is $0.917 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, and its vapor pressure is 475 Pa. The density of supercooled water at 270 K is $0.9996 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, and its vapor pressure is 489 Pa).

ANSWER:

1 mol of H₂O (l), 270 K, P⁰ ---- 1 mol of H₂O (l), 270 K, 489 Pa ---- 1
 mol of H₂O (g), 270 K, 489 Pa ---- 1 mol of H₂O (g), 270 K, 475 Pa ---- 1
 mol of H₂O (s), 270 K, 475 Pa ---- 1 mol of H₂O (s), 270 K, P⁰

$$G = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 = G_3 = nRT \ln P_1/P_2$$

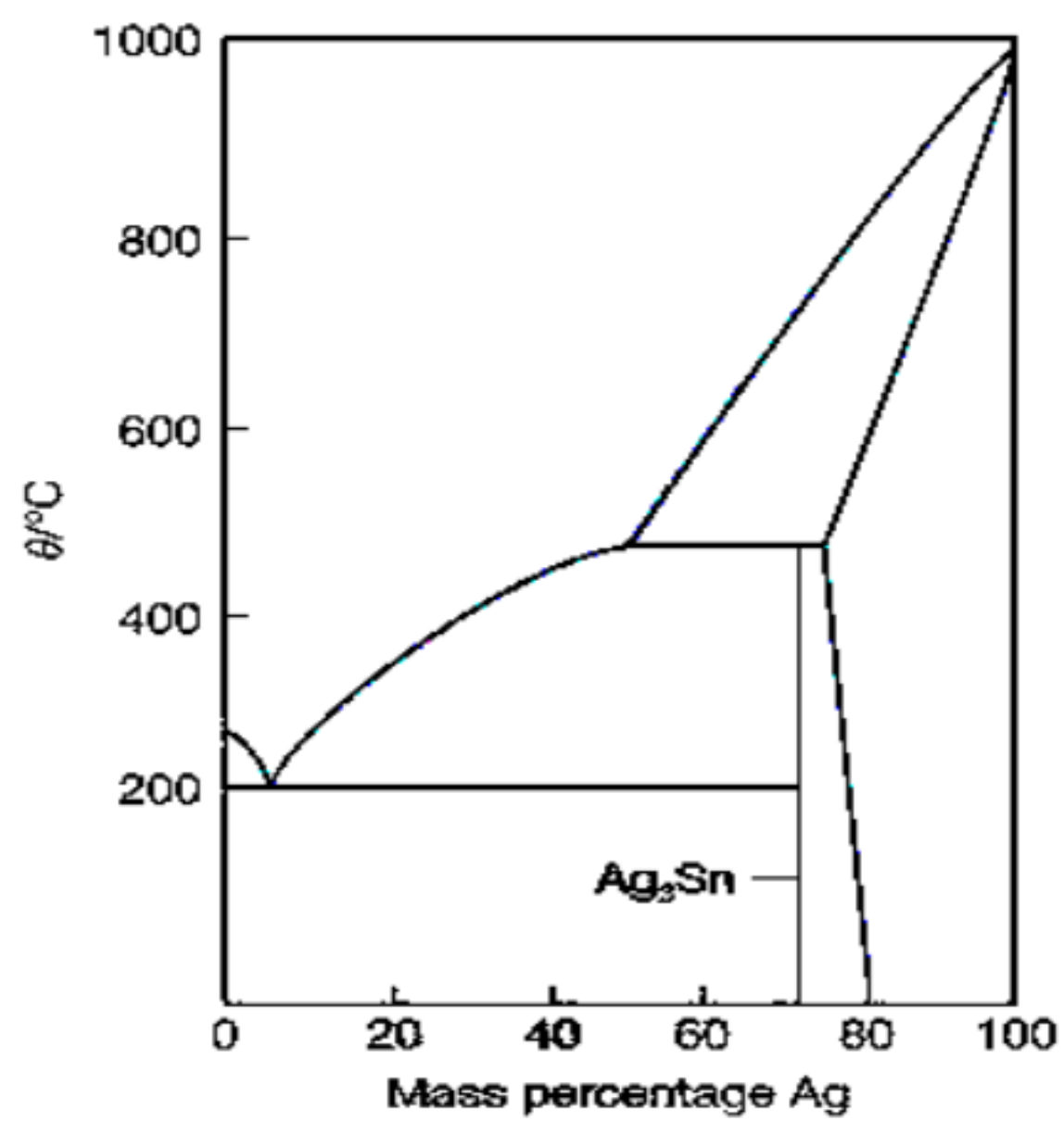
$$= 1 \cdot 8.314 \cdot 270 \ln 489/475 = 65.2 \text{ J}$$

4. The vapor pressure of benzene is 400 Torr at 333 K, but it fell to 386 Torr when 19.0 g of an involatile organic compound was dissolved in 500 g of benzene. Calculate the molar mass of the compound.

5. The emf of the cell Pt|H₂(g)|HI(aq)|AgI(s)|Ag is 1.00 V at 25 °C. What is the pH of the electrolyte solution? The standard potential for the half-reaction AgI(s) + e⁻ → Ag(s) + I⁻(aq) at 25 °C is – 0.15 V (15 scores) .

6. Calculate the standard potential of the Fe^{3+}/Fe from the values for the $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ (+0.77V) and Fe^{2+}/Fe (– 0.44V) (15 scores) .

7. Label the regions of the phase diagram in Fig. 1. State what substances exist in each region. Label each substance in each region as solid, liquid, or gas (15 scores) .



1. 气体混合物由 320 毫克的甲烷，175 毫克的氩气，和 225 毫克的霓虹灯。在 300 K 的霓虹灯部分的压力为 66.5 千。计算 (一) 混合物的体积；
(乙) 混合物的总压力。

2. 考虑一个由 2 摩尔 (克) 组成的系统，最初是在 298 和 10 个大气压。它允许扩大等对一个恒定的外部压力 1 atm。假设 $\text{CO}_2(\text{g})$ 是一个 CV 理想气体， $M = 28.8 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 。计算 Q ， W ， U ， H ，系统，全面， G

答： $U = 0$ ， $H =$

$Q = W =$ 体育 $V = 101325 \times (10V_1 - V_1) = 101325 \times 9V_1 = 101325 \times NRT / P_1 = 495.5 \text{ J}$

系统 $= nR \ln P_1 / P_2 = 38.3 \text{ J}$

$ssurr =$ 体育 $V / T = 1.7 \text{ J}$

总 $=$ 系统 $+$ $ssurr = 36.6 \text{ J}$

$G = HT$ $S = T$ $S = 11.$

$= UT$ $S = T$ $S = 11.$

3. 1 摩尔的过冷的水在 270 K 的常数 T 和 P 是多少 G 冻结吗？(冰在 270 K 的密度是 $0.917 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ ，它的蒸气压是 475 宾夕法尼亚州在 270 K 过冷的水的密度为 $0.9996 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ ，它的蒸气压是 489 Pa)。

回答：

1 摩尔的 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，270 K， P_0 ---- 1 摩尔的 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，270 K，489 Pa ---- 1 摩尔的 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，270 K，489 Pa ---- 1 摩尔的 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，270 K，475 Pa ---- 1 摩尔的 $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ ，270 K，475 Pa ---- 1 摩尔的 $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ ，270 K， P_0

$G = G_1 G_2 G_3 + + + G_4 + G_5 = G_3 = nR \ln P_1 / P_2 = 1 \times 8.314 \times 270 \ln 489 / 475 =$

4. 苯蒸汽的压力为 400 千在 333 K，但它下降到 386 千 19 g 时的不挥发的有机化合物溶解在 500 克苯。计算化合物的摩尔质量。

5. 细胞的 $\text{PT} | \text{H}_2$ 的 EMF (G) | 酶 (AQ) | $\text{AgI}(\text{s}) | \text{Ag}$ 为 1 V，在 25 °C。电解质溶液的 PH 值是多少？对于半反应敏捷的标准电位 (S) + E^- $\text{Ag}(\text{s}) +$ 我 (AQ) 在 25 °C 下 - 0.15 V (15 分)。

6. 从为 $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$ 的值计算 Fe^{3+} / 铁的标准电位 + (0.5M H_2SO_4) 和 $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$ (- 0.44V) (15 分)。

7 图 1 中的相图的区域。各地区存在的物质。标签中的每一种物质在每一个区域中的固体，液体，或气体 (15 分)。