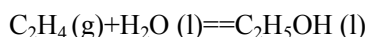


一. 2 mol 乙醇在正常沸点 (78.4°C) 下, 变为蒸汽, 其摩尔汽化焓为 41.50KJ.mol⁻¹, 乙醇蒸汽可视为理想气体。

- (1) 试求该相变过程的 Q, W, ΔU , ΔS , ΔA , ΔG 。
- (2) 若乙醇摩尔汽化焓可认为与温度无关时, 那么 50°C 时乙醇的饱和蒸汽压应为多少?
- (3) 当 2mol 乙醇蒸汽在 101325Pa 下, 从 78.4°C 升温至 100°C 时, ΔH , ΔS 各为多少? (已知 $C_{p,m}(C_2H_5OH,g)=65.44 \text{ J.mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)。

(本题 15 分)

二. 已知在 298K, 100 kPa 下, 反应:



数据如下: ($C_2H_4(g)$ 视为理想气体)

	$C_2H_4(g)$	$H_2O(l)$	$C_2H_5OH(l)$
$\Delta_f H_m^\ominus / \text{KJ.mol}^{-1}$	52.26	-285.83	-277.7
$S_m^\ominus / \text{J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	219.6	69.91	161
$C_{p,m} / \text{J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	43.56	75.291	111.5

- (1) 试求在 298K 下, 反应的标准平衡常数 K^\ominus 。
- (2) 在 298K 时, 当乙烯的压力为 200kPa, 能否生成 $C_2H_5OH(l)$?
- (3) 在 500K, 100kPa 下, 反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和 $\Delta_r S_m^\ominus$ 各为多少? 升高温度对 $C_2H_5OH(l)$ 生成是否有利?

(本题 20 分)

三. 电池 $Pt | H_2(100 \text{ kPa}) | HCl(0.1 \text{ mol.Kg}^{-1}) | Hg_2Cl_2(S) | Hg$

在 298K 时电动势为 0.3724V, 标准电动势为 0.3335V, 电动势的温度系数为 $1.526 \times 10^{-4} \text{ V.K}^{-1}$ 。

- (1) 写出正、负极及电池反应。
- (2) 计算在 298K 时该反应的标准平衡常数 K^\ominus , $\Delta_r G_m^\ominus$, $Q_{r,m}^\ominus$ 。
- (3) 计算在 298K 时, $HCl(0.1 \text{ mol.Kg}^{-1})$ 水溶液的活度、平均活度 a_{\pm} 及离子平均活度系数。

(本题 15 分)

四. 某电镀液含有 Sn^{2+} , Cu^{2+} 离子, 其活度分别为: $a_{Sn^{2+}}=1$, $a_{Cu^{2+}}=1$,

已知 $E_{Sn^{2+}/Sn}^\ominus = -0.1366 \text{ V}$, $E_{Cu^{2+}/Cu}^\ominus = 0.3400 \text{ V}$, 不考虑超电势, 在 298K 下, 进行电镀。

- (1) 何者首先在阴极上析出?
- (2) 当第二种金属也开始析出时, 原先析出的金属离子在镀液中的浓度为多少?

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
 获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

(3) 为了得到铜锡合金, 你认为应采取何种措施?

(本题 15 分)

五. A、B 两液体能形成理想液态混合物, 已知在 $t^{\circ}\text{C}$ 时, 纯 A、纯 B 的饱和蒸汽压分别为 $P_A^*=40\text{ kPa}$, $P_B^*=120\text{ kPa}$ 。

(1) 若将 A、B 两液体混合, 并使此混合物在 100 kPa , $t^{\circ}\text{C}$ 下开始沸腾, 求该液态混合物的组成及沸腾时饱和蒸汽压的组成 (摩尔分数)?

(2) 在 298 K , 100 kPa 下, 1 mol A 和 1 mol B 混合, 求混合过程的 $\Delta_{\text{mix}}G_m$, $\Delta_{\text{mix}}H_m$, $\Delta_{\text{mix}}S_m$ 以及 A 的化学势 μ_A (已知 $\Delta_f G_m^0(\text{A}, 1, 25^{\circ}\text{C}) = 123\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)。

(本题 10 分)

六. 水-异丁醇系统液相部分互溶, 在 101325 Pa 下, 系统的共沸点为 89.7°C , 气 (G), 液 (L1), 液 (L2) 三相平衡时的组成 (含异丁醇%质量) 依次为 70.0% , 8.7% , 85.0% 。已知水, 异丁醇正常沸点分别为 100°C , 108°C 。

(1) 画出水-异丁醇系统平衡的相图 ($t \sim w\%$ 图) (草图), 并标出各相区的相态。

(2) 共沸点处的自由度 F 为多少?

(3) 350 g 水和 150 g 异丁醇形成的系统在 101325 Pa 下, 由室温加热至温度刚到共沸点时, 系统处于相平衡时存在哪些相? 其质量各为多少?

(本题 15 分)

七. 某双原子分子的振动频率 $\nu = 5.72 \times 10^{13}\text{ Hz}$, 求 298 K 时该分子的振动特性温度 Θ_v , 振动配分函数 q_v 。(玻尔兹曼常数 $k = 1.38 \times 10^{-23}\text{ J/K}$, 普朗克常数 $h = 6.626 \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$)

(本题 10 分)

八. (1) 20°C 时将半径为 $5 \times 10^{-5}\text{ m}$ 的毛细管插入盛有汞的容器中, 在毛细管内的汞面下降高度为 11.10 cm 。若汞与毛细管壁的接触角为 140° 。汞的密度为 $1.36 \times 10^4\text{ 千克/立方米}$, 求汞的表面张力。

(2) 若 20°C 时水的表面张力为 0.0728 N/m , 汞-水的界面张力为 0.375 N/m 。试判断水能否在汞的表面铺展开?

(本题 15 分)

九. 测得使 $1.0 \times 10^{-5}\text{ m}^3\text{ Al(OH)}_3$ 溶胶明显聚沉时, 最小需加 $1.0 \times 10^{-5}\text{ m}^3$ 浓度为 1.0 mol/dm^3 的 KCl 溶液, 或加 $6.5 \times 10^{-6}\text{ m}^3$ 浓度为 0.1 mol/dm^3 的 K_2SO_4 溶液. 试求上述两电解质对 Al(OH)_3 溶胶的聚沉值和聚沉能力之比。

(本题 15 分)

十. 实验测得恒容气相反应 $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$ 为二级反应, 25°C 时速率常数为 $1.20 \times 10^7 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. 假定 NO 与 O_3 的起始浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 时.

[1]. 求反应时间为 1.0 秒时 O_3 的浓度;

[2]. 求 NO 浓度下降到起始浓度的 $1/4$ 时所需要的时间.

(本题 20 分)