

四川理工学院 2009 年研究生入学考试业务课试卷

(满分: 150 分, 所有答案一律写在答题纸上)

招生专业: 化学工艺、应用化学

考试科目: 806 物理化学—A

考试时间: 3 小时

一、选择题: (每小题 3 分, 共 30 分)

() 1、当用压缩因子 $Z=PV/nRT$ 来讨论实际气体时, 若 $Z>1$, 则表示该气体:

A 易于压缩 B 不易压缩 C 易于液化 D 不易液化

() 2、对比温度是代表温度 T 和下列哪个温度的比值?

A 临界温度 T_c B 沸腾温度 T_b C 玻义尔温度 T_B D 273K

() 3、1mol 单原子理想气体, 在 300K 时绝热压缩到 500K, 则其焓变约为:

A 4157J B 596J C 1255J D 994J

() 4、对于双原子理想气体其 $\gamma=C_p/C_v$ 应等于:

A 1.40 B 1.67 C 1.00 D 2.00

() 5、1mol 的理想气体在 TK 时经一等温可逆膨胀过程, 则对于物系:

A $\Delta U > 0$ B $\Delta S = 0$ C $\Delta S > 0$ D $\Delta S < 0$

() 6、1mol 理想气体经一等温可逆过程, 则:

A $\Delta G > \Delta A$ B $\Delta G < \Delta A$ C ΔG 与 ΔA 无法进行比较
D $\Delta G = \Delta A$

() 7、在稀溶液的凝固点降低公式 $\Delta T = K_f m$ 中, m 所代表的是溶液中的:

A 溶质的质量摩尔浓度 B 溶质的摩尔分数
C 溶剂的摩尔分数 D 溶质的体积摩尔浓度

() 8、对于单组分系统的汽液平衡研究, 若以 $\ln P$ 与 $1/T$ 成直线关系, 则汽化时:

A $\Delta H_v = 0$ B $\Delta H_v = \text{常数}$ C $\Delta H_v = f(T)$ D $\Delta S = 0$

() 9、质量作用定律适用于:

A 对行反应 B 平行反应 C 连串反应 D 基元反应

() 10、在气固催化反应的研究中, 若反应速率为表面反应所控制, 而产物吸附很弱, 则在反应气体压力很低时, 该催化反应表现为:

A 零级反应 B 一级反应 C 二级反应 D 分数级反应

二、简答题（每小题 4 分，共 20 分）

- 1、理想气体的分子模型是什么？
- 2、什么是稀溶液的依数性？
- 3、朗格缪尔（Langmuir）单分子层吸附理论的基本要点有哪些？
- 4、什么是可逆电池？试举例说明。
- 5、化学热力学主要的研究内容有哪些？

三、计算题（共 100 分）

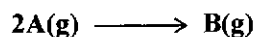
1、1mol 理想气体自 27℃、101.325kPa 受某恒定外压恒温压缩到平衡，再由该状态恒容升温至 97℃，则压力升到 1013.25kPa。求整个过程的 W、Q、 ΔU 及 ΔH ，已知 $C_{v,m}=20.92\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 。（15 分）

2、25℃时，在某电导池中充以 $0.01\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 的 KCl 水溶液，测得其电阻为 112.3Ω ，若改充以同样浓度的溶液 x，测得其电阻为 2184Ω ，计算：

- （1）电导池常数 $K(1/\text{A})$ ；
 - （2）溶液 x 的电导率；
 - （3）溶液 x 的摩尔电导率（水的电导率可以忽略不计）。
- （已知：25℃时 $0.01\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ KCl 水溶液的电导率 $=0.14114\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$ 。）
（15 分）

3、在某温度下，铜粉对氢气的吸附为单分子层吸附，其具体形式为 $\Gamma/\text{cm}^2(\text{STP})\cdot\text{g}^{-1} = 1.36P / (0.5\text{Pa}+P)$ ，式中 Γ 是氢在铜粉上的吸附量， p 是氢气的压力 (Pa)。求在该温度下，表面上吸满单分子层时的吸附量及 1g 铜粉的表面积。（ H_2 分子的截面积 $\sigma =1.318\times 10^{-19}\text{m}^2$ ）（15 分）

4、在一定温度下，有一个二级气相反应



- （1）假定反应起始时只有 A(g)，初始压力为 p_0 ，导出系统的总压与时间的关系式。
- （2）半衰期与初始压力的关系？（15 分）

5、电池 $\text{Zn}|\text{ZnCl}_2 (b=0.555 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1})|\text{AgCl(s)}|\text{Ag}$, 测得 25°C 时电动势 $E_{\text{MF}}=1.015\text{V}$ 。已知: $E^\theta(\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) = -0.763\text{V}$, $E^\theta(\text{Cl}^-|\text{AgCl}|\text{Ag}) = 0.2223 \text{ V}$ 。

(1) 写出电池反应 (得失电子数为 2);

(2) 求上述反应的标准平衡常数 K^θ ;

(3) 求溶液 ZnCl_2 的平均离子活度因子(系数) γ_{\pm} 。(15 分)

6、某一级反应 600K 时半衰期为 370min , 活化能为 $2.77 \times 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$, 求该反应在 650K 时的速率常数和反应物消耗 75% 所需的时间。(15 分)

7、 $n\text{mol}$ 理想气体绝热自由膨胀, 体积由 V_1 膨胀至 V_2 。求 ΔS 并判断该过程是否自发。(10 分)