

# 温州大學

## 2008 年硕士研究生招生入学考试试题 (考生需自带计算器!)

科目代码及名称: 819 物理化学 II (A 卷)

适用专业: 应用化学

(请考生在答题纸上答题, 在此试题纸上答题无效)

### 一、选择题 (30 分, 每题 3 分)

1、理想气体的节流过程满足:

A.  $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H < 0$       B.  $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H = 0$       C.  $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_V = 0$       D.  $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H > 0$

2、将  $H_2O(l)$  变成同温同压的  $H_2O(g)$ , 这时体系:

- A. 内能不变                      B. 内能可能减少, 也可能增加  
C. 内能增大                      D. 内能减少

3、凝固点降低公式适用的最必要条件:

- A. 稀溶液  
B. 稀溶液, 凝固时析出的固态溶剂中不含溶质。  
C. 非挥发性溶质稀溶液  
D. 溶质不解离或结合的稀溶液

4、化学反应  $HgO(s) = Hg(l) + \frac{1}{2}O_2(g)$  达到平衡时, 三种物质的化学位之间存在下面的关系:

- A.  $\mu(Hg) \times 0.5 \mu(O_2) = \mu(HgO)$   
B.  $\mu(Hg) + 0.5 \mu(O_2) = \mu(HgO)$   
C.  $[\mu(Hg) \times 0.5 \mu(O_2)] / \mu(HgO) = \text{常数}$   
D.  $\mu(HgO) = \mu(Hg) + \mu(O_2)$

5、对于单组分系统, 根据相律  $f = C - P + 2$ , 因  $f \geq 0$ , 故  $P \leq 3$ , 那么下面说法错误的是:

- A. 单组分系统只有一个三相点  
B. 单组分系统最多只有三相共存  
C. 单组分系统可以有多个三相点  
D. 当三相共存时系统的自由度等于零

6、按物体导电方式的不同而提出了第二类导体，对于它特点的描述，哪一点是不正确的？

- A. 其电阻随温度的升高而增大
- B. 其电阻随温度的升高而减小
- C. 其导电的原因是离子的存在
- D. 当电流通过时在电极上有化学反应发生

7、质量摩尔浓度为  $m$  的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  水溶液，其离子平均活度  $a_{\pm}$  与平均活度系数  $\gamma_{\pm}$  及  $m$  之间的关系是：

- A.  $a_{\pm} = \gamma_{\pm} \cdot m$
- B.  $a_{\pm} = \sqrt[3]{4} \gamma_{\pm} \cdot m$
- C.  $a_{\pm} = \sqrt[4]{27} \gamma_{\pm} \cdot m$
- D.  $a_{\pm} = 4 \gamma_{\pm}^3 \cdot m^3$

8、反应  $\text{A} \xrightarrow{k_1} \text{B (I)}$  ;  $\text{A} \xrightarrow{k_2} \text{D (II)}$ ，已知反应 I 的活化能  $E_1$  大于反应 II 的活化能  $E_2$ ，以下措施中拿一种不能改变获得 B 和 D 的比例？

- A. 提高反应温度
- B. 延长反应时间
- C. 加入适当催化剂
- D. 降低反应温度

9、下列说法中不正确的是：

- A. 生成的新鲜液面都有表面张力
- B. 平面液体没有附加压力
- C. 弯曲液面的表面张力的方向指向曲率中心
- D. 弯曲液面的附加压力指向曲率中心

10、以下说法中正确的是：

- A. 溶胶在热力学和动力学上都是稳定系统。
- B. 溶胶与真溶液一样是均相系统。
- C. 能产生丁达尔效应的分散系统是溶胶。
- D. 通过超显微镜能看到胶体粒子的形状和大小。

## 二、填空题（20 分，每空 2 分）

1、只有（ ）性质才有对应的偏摩尔量，其定义的条件为（ ）。

2、在某一温度下  $\text{NH}_4\text{Cl}$  发生部分分解时，体系的相数为（ ）；组分数为（ ），自由度为（ ）。

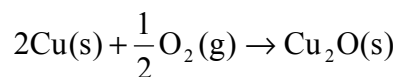
- 3、对于独立离域子物系，由于粒子（ ），故不存在粒子排列在定点上产生不同微观状态的问题， $N!$  个微观状态实际上为（ ）。
- 4、吉布斯吸附量的物理意义为（ ），单位为（ ）。
- 5、溶胶稳定的三种因素包括（ ）。

### 三、简答题（10 分）

- 理想溶液。
- 热力学电位  $\phi$  与电动电位  $\xi$  的主要区别。

### 四、计算题（90 分，每题 15 分）

- 在  $25^\circ\text{C}$  将  $1\text{mol}$  氧气从  $1\text{ atm}$  恒温可逆压缩到  $6\text{ atm}$ ，求此过程的  $Q$ 、 $W$ ，氧气的  $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 、 $\Delta F$ 、 $\Delta G$  和  $\Delta S_{\text{体}}$ 、 $\Delta S_{\text{环}}$ 、 $\Delta S_{\text{总}}$ 。
- $1\text{mol}$   $100^\circ\text{C}$  的水，放在大气中冷却至大气温度  $25^\circ\text{C}$ ，求  $\Delta S_{\text{体}}$ 、 $\Delta S_{\text{环}}$ 、 $\Delta S_{\text{总}}$ ，并判断此过程是否为自发过程。已知水的比热为  $4.18\text{ K}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ 。
- 通常钢瓶中所装的压缩氮气中含有少量氧气，在实验室里常将钢瓶中的气体通过高温下的铜粉，以出去氧气，反应如下：



已知该反应的  $\Delta_r G_m^\ominus = -166573 + 62.95T$ 。今若在  $600^\circ\text{C}$  时使反应达到平衡，试问气体经纯化后，在氮气中剩余氧气的浓度为多少？

- 298K 时，某电导池充以  $0.1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  的 KCl 溶液（其  $\kappa = 0.14114\text{ S}\cdot\text{m}^{-1}$ ），其电阻为  $525\ \Omega$ ，若在电导池内充以  $0.1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  的  $\text{NH}_4\text{OH}$  溶液时其电阻为  $2030\ \Omega$ 。求①  $\text{NH}_4\text{OH}$  溶液的电离度；②若在电导池内充以纯水，电阻为多少？（已知纯水的电导率为  $2\times 10^{-4}$

$\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$ ， $\lambda_m^\infty(\text{OH}^{-1}) = 1.98\times 10^{-2}\text{ S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $\lambda_m^\infty(\text{NH}_4^+) = 73.4\times 10^{-4}\text{ S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$ ）

- 某溶液含有 NaOH 和  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ ，浓度均为  $1.0\times 10^{-2}\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ，298K 时反应经过 10 分钟后有 39% 的  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  分解（可视为二级反应），而在 308K 时 10 分钟有 55% 分解。计算：①反应的活化能；②288 K 时，10 分钟能分解多少？③293 K 时，若有 50% 的  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  分解，需要多少时间？

6、水蒸气迅速冷却至 25℃时会发生过饱和现象。已知 25℃时水的表面张力  $\sigma = 0.0715 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ ，当过饱和蒸气压为水的平衡蒸气压的 4 倍时，试求最初形成的水滴半径为多少？此外这种水滴每个含有多少水分子？