

# 温州大学

## 2011 年硕士研究生招生入学考试试题

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 (20 分, 每题 2 分)

1、热容是:

- A、容量性质  
B、强度性质  
C、既是容量性质又是强度性质  
D、无量纲

2、理想气体向真空膨胀:

- A、 $Q > 0$       B、 $Q < 0$       C、 $Q = 0$       D、前三者都不是

3、下面哪一个表达式为化学位:

- A、 $\left(\frac{\partial V}{\partial n_i}\right)_{T, P, n_j}$       B、 $\left(\frac{\partial G}{\partial n_i}\right)_{V, T, n_j}$

- C、 $\left(\frac{\partial H}{\partial n_i}\right)_{P, S, n_j}$       D、 $\left(\frac{\partial S}{\partial n_i}\right)_{T, P, n_j}$

4、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

5、电解质溶液的当量电导可以看作是正负离子的当量电导之和, 这一规律只适用于

- A、强电解质      B、弱电解质  
C、无限稀溶液      D、一定当量浓度的溶液

6、电池反应中, 当各反应物及产物达到平衡时, 电池的电动势为:

- A、等于零      B、 $E^0$       C、 $\frac{RT}{nF} \ln K_a$       D、不确定

7、在反应  $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ ,  $A \xrightarrow{k_3} D$  中, 活化能  $E_1 > E_2 > E_3$ , C 是所需的产物, 为提高 C 的产量, 应选择:

- A、较高反应温度      B、较低反应温度  
C、适中反应温度      D、任意反应温度

8、反应  $A \xrightarrow{k_1} B \text{ (I)}$ ;  $A \xrightarrow{k_2} D \text{ (II)}$ , 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、一个玻璃毛细管分别插入  $25^\circ\text{C}$  和  $75^\circ\text{C}$  的水中, 则毛细管中的水在两不同温度水中上升的高度:

- A、相同      B、无法确定  
C、 $25^\circ\text{C}$  水中高于  $75^\circ\text{C}$  水中      D、 $75^\circ\text{C}$  水中高于  $25^\circ\text{C}$  水中

10、溶胶的基本特性之一是:

- A、热力学上和动力学上皆属于稳定体系

- B、热力学上和动力学上皆属不稳定体系  
C、热力学上不稳定而动力学上稳定体系  
D、热力学上稳定而动力学上不稳定体系

## 二、填空题 (20 分, 每空 2 分)

1、选择“>”或“<”或“=”符号填入下列空格:

- ① 实际气体绝热自由膨胀的  $\Delta U$  ( ) 0;  $\Delta S$  ( ) 0。  
② 理想气体恒温可逆压缩的  $\Delta U$  ( ) 0;  $\Delta H$  ( ) 0。

2、质量作用定律适用于 ( ), 若反应速率方程按质量作用定律导出的与实验测出的不一致, 则可以肯定该反应为 ( ), 即使两者一致也不能肯定该反应为 ( )。

3、电解质使溶胶聚沉, 主要起作用的是带有与胶粒相反电荷的离子, 即反离子。反离子的价数越 ( ), 聚沉能力越 ( ), 聚沉值越 ( )。

## 三、简答题 (20 分, 每题 5 分)

- 1、焦耳(Joule) 实验
- 2、偏摩尔量和化学位
- 3、单分子层吸附理论
- 4、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)

1、在 25°C 将 1mol 氧气从 1 atm 恒温可逆压缩到 6 atm, 求此过程的 Q、W, 氧气的  $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 、 $\Delta F$ 、 $\Delta G$ 。

2、1mol 100°C 的水, 放在大气中冷却至大气温度 25°C, 求  $\Delta S$  体、 $\Delta S$  环、 $\Delta S$  总, 并判断此过程是否为自发过程。已知水的比热为 4.18 K<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup>。

3、将 1.1 克 NOBr 放入 -55°C 抽真空的 1 升容器中, 加热容器升温至 25°C, 此时容器内均为气态物质, 测其压力为 3.24 × 10<sup>4</sup> Pa, 并存在下列化学平衡:



将气体视为理想气体, 求上述反应的  $\Delta_r G_m^\ominus$  (原子量数据: N = 14; O = 16; Br = 80)。

4、298K 时, 某电导池充以 0.1 mol.dm<sup>-3</sup> 的 KCl 溶液 (其  $\kappa = 0.14114 \text{ S.m}^{-1}$ ), 其电阻为 525  $\Omega$ , 若在电导池内充以 0.1 mol.dm<sup>-3</sup> 的 NH<sub>4</sub>OH 溶液时其电阻为 2030  $\Omega$ 。求①NH<sub>4</sub>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  $2 \times 10^{-4} \text{ S.m}^{-1}$ ,  $\lambda_m^\infty(\text{OH}^{-1}) = 1.98 \times 10^{-2} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ,  $\lambda_m^\infty(\text{NH}_4^+) = 73.4 \times 10^{-4} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ )

5、某溶液含有 NaOH 和 CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, 浓度均为  $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol.dm}^{-3}$ , 298K 时反应经过 10 分钟后有 39% 的 CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> 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 CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> 分解, 需要多少时间?

6、20°C 时, 水的饱和蒸气压为 0.02307 atm, 密度为 998.3 kg.m<sup>-3</sup>, 表面张力为  $72.75 \times 10^{-3} \text{ N.m}^{-1}$ 。试求半径为  $1 \times 10^{-9} \text{ m}$  的水滴在 20°C 时的饱和蒸气压。