

# 温州大学

2009 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 (正卷)

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、化学反应热

- A. 是状态函数                      B. 与始终态无关  
C. 与始终态有关但不是状态函数      D. 前三者都不是

4、 $dU = TdS - PdV$  适用条件为:

- A. 无条件限制  
B. 封闭的只做体积功的单组分均匀物系  
C. 封闭体系  
D. 只做体积功

5、下面哪一个表达式为偏摩尔量:

- A.  $\left(\frac{\partial P}{\partial n_i}\right)_{T, S, n_j}$                       B.  $\left(\frac{\partial U}{\partial n_i}\right)_{V, S, n_j}$   
C.  $\left(\frac{\partial H}{\partial n_i}\right)_{P, S, n_j}$                       D.  $\left(\frac{\partial S}{\partial n_i}\right)_{T, P, n_j}$

6、质量摩尔浓度为  $m$  的  $H_2SO_4$  水溶液, 其离子平均活度  $a_{\pm}$  与平均活度系数  $\gamma_{\pm}$  及  $m$  之间的关系为:

- 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.  $a_{\pm} = 4\gamma_{\pm}^3 \cdot m^3$

7、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

8、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 是所需要的产物, 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

9、两活化能不同的反应, 如果  $E_2 > E_1$ , 且都在相同的升温区间内升温, 则

- A.  $\frac{d \ln k_2}{dT} > \frac{d \ln k_1}{dT}$                       B.  $\frac{d \ln k_1}{dT} > \frac{d \ln k_2}{dT}$   
C.  $\frac{d \ln k_2}{dT} = \frac{d \ln k_1}{dT}$                       D.  $\frac{dk_2}{dT} > \frac{dk_1}{dT}$

10、下列说法不正确的是:

- 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. 弯曲线面的表面张力的方向指向曲率中心。  
D. 弯曲线面的附加压力指向曲率中心。

## 二、填空题 (20 分, 每空 2 分)

- 1、选择 “>” 或 “<” 或 “=”: 实际气体绝热自由膨胀的  $\Delta U$  ( ) 0;  $\Delta S$  ( ) 0。  
2、在某一温度下  $\text{CaCO}_3$  发生部分分解时, 体系的相数为 ( ); 组分数为 ( ), 自由度为 ( )。  
3、由开尔文公式可知: 液滴越小, 其饱和蒸气压越大。这说明物质的饱和蒸气压除了与 ( ) 有关外, 还与物质的 ( ) 有关。  
4、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)

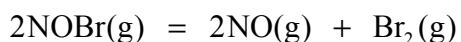
- 1、可逆过程及其特征  
2、焦耳(Joule) 实验  
3、单分子层吸附理论  
4、热力学电位  $\Phi$  与电动电位  $\xi$  的主要区别

#### 四、计算题（90 分，每题 15 分）

1、在 100℃及 1atm 下，水的气化热为 9702 cal.mol<sup>-1</sup>，水蒸气的比容为 1677 cm<sup>3</sup>.g<sup>-1</sup>。① 求 1mol 水汽化为蒸气的△U；② 如果汽化过程是在抽真空的容器中，在 100℃时水全部变成水蒸气，且容器的压力刚好是 1atm，求此过程的 Q、W、△U、△H。

2、有 1 mol 水在 100℃及标准压力下向真空蒸发变成 100℃及标准压力的水蒸气，计算过程的 △S，并判断此过程是否为自发过程。（水的蒸发热为  $\Delta_v H_m = 40670 \text{ J.mol}^{-1}$ ）

3、将 1.1 克 NOBr 放入-55℃抽真空的 1 升容器中，加热容器升温至 25℃，此时容器内均为气态物质，测其压力为  $3.24 \times 10^4 \text{ Pa}$ ，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、某电池的电动势与温度的关系如下：

$$E/V = 1.0185 - 4.05 \times 10^{-5} (T/K - 293) - 9.5 \times 10^{-7} (T/K - 293)^2$$

在 298K 时，有 2 mol 电子的电量通过电池，求反应的  $\Delta_r G_m$ 、 $\Delta_r H_m$  和  $\Delta_r S_m$ 。

5、某化合物的分解是一级反应，活化能  $E_a = 14.43 \times 10^4 \text{ J.mol}^{-1}$ 。已知 557K 时该反应速率常数  $k = 3.3 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$ ，现在要控制该反应在 10 分钟内转化率达到 90%，试问反应温度应控制在多少度？

6、油酸钠水溶液的表面张力  $\sigma$  与其浓度 C 的关系为： $\sigma = \sigma^* - bC$ ，其中  $\sigma^*$  为纯水的表面张力，b 为常数。已知 25℃时， $\sigma^* = 0.072 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ ，测得油酸钠在溶液表面的吸附量为  $4.33 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2}$ ，求此溶液的表面张力。