

# 汕头大学 2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：821

科目名称：物理化学

适用专业：无机化学、应用化学、工业催化、化学工程

## 考生须知

答案一律写在答题纸上，答在试题纸上的不得分！请用黑色或蓝色钢笔（或签字笔、圆珠笔）作答，答题要写清题号，不必抄原题。

### 一、选择填空题(每小题 3 分，共 90 分)

1、下述说法中,哪一个错误?

- A、体系放出的热量一定等于环境吸收的热量
- B、体系温度的降低值一定等于环境温度的升高值
- C、热力学平衡时体系的温度与环境的温度相等
- D、若体系 1 与体系 2 分别与环境达成热平衡,则此两体系的温度相同

2、范德华气体的  $(\partial U/\partial V)_T$  等于:

- A、 $na/V$                       B、 $n^2a/V$
- C、 $n^2a/V^2$                     D、 $n^2a^2/V^2$

3、根据熵的统计意义可以判断下列过程中何者的熵值增大?

- A、水蒸气冷却成水
- B、石灰石分解生成石灰
- C、乙烯聚合成聚乙烯
- D、理想气体绝热可逆膨胀

4、室温下,  $10p^\ominus$  的理想气体绝热节流膨胀至  $5p^\ominus$  的过程有:

- (1)  $W > 0$                       (2)  $T_1 > T_2$
- (3)  $Q = 0$                         (4)  $\Delta S > 0$

其正确的答案应是:

- A、(3), (4)                        B、(2), (3)
- C、(1), (3)                        D、(1), (2)

5、区域熔炼技术主要是应用于:

- A、制备低共熔混合物          B、提纯
- C、制备不稳定化合物          D、获得固熔体

6、某一物质 X 在三相点时的温度是  $20^\circ\text{C}$ , 压力是  $2p^\ominus$ 。下列哪一种说法是不正确的。

- A、在  $20^\circ\text{C}$  以上 X 能以液体存在
- B、在  $20^\circ\text{C}$  以下 X 能以固体存在
- C、在  $25^\circ\text{C}$ ,  $p^\ominus$  下液体 X 是稳定的
- D、在  $25^\circ\text{C}$  时, 液体 X 和固体 X 具有相同的蒸气压

# 汕头大学 2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

7、1-1 型电解质溶液的摩尔电导率可以看作是正负离子的摩尔电导率之和，这一规律只适用于：

- A、强电解质                      B、弱电解质  
C、无限稀释电解质溶液        D、摩尔浓度为 1 的溶液

8、在  $10 \text{ cm}^3$  浓度为  $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  的 KOH 溶液中加入  $10 \text{ cm}^3$  水，其电导率将：

- A、增加  
B、减小  
C、不变  
D、不能确定
- 其摩尔电导率将

- A、增加  
B、减小  
C、不变  
D、不能确定

9、浓度均为  $m$  的不同价型电解质，设 1-3 价型电解质的离子强度为  $I_1$ ，2-2 价型电解质的离子强度为  $I_2$ ，则

- A、 $I_1 < I_2$   
B、 $I_1 = I_2$   
C、 $I_1 = 1.5I_2$   
D、无法比较  $I_1$  和  $I_2$  大小

10、已知：

- (1)  $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+}(a_2) \parallel \text{Cu}^{2+}(a_1) \mid \text{Cu}$                       电动势为  $E_1$   
(2)  $\text{Pt} \mid \text{Cu}^{2+}(a_2), \text{Cu}^+(a') \parallel \text{Cu}^{2+}(a_1), \text{Cu}^+(a') \mid \text{Pt}$     电动势为  $E_2$ ，  
则：

- A、 $E_1 = \frac{1}{2} E_2$   
B、 $E_1 = 2 E_2$   
C、 $E_1 = E_2$   
D、 $E_1 \geq E_2$

11、298 K 时，应用盐桥将反应  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  设计成的电池是：

- A、 $\text{Pt}, \text{H}_2 \mid \text{OH}^- \parallel \text{H}^+ \mid \text{H}_2, \text{Pt}$   
B、 $\text{Pt}, \text{H}_2 \mid \text{H}^+ \parallel \text{OH}^- \mid \text{H}_2, \text{Pt}$   
C、 $\text{Pt}, \text{O}_2 \mid \text{H}^+ \parallel \text{OH}^- \mid \text{O}_2, \text{Pt}$   
D、 $\text{Pt}, \text{H}_2 \mid \text{H}^+ \parallel \text{OH}^- \mid \text{O}_2, \text{Pt}$





# 汕头大学 2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

时

间  $t$  时反应体系总压, 此反应速率方程  $dp/dt =$  \_\_\_\_\_。

28、苯不溶于水而能较好地溶于肥皂水是由于肥皂的 \_\_\_\_\_ 作用。

29、墨汁是一种胶体分散体系, 在制作时, 往往要加入一定量的阿拉伯胶(一种大分子物)作稳定剂, 这主要是因为\_\_\_\_\_。

30、干凝胶与溶剂接触时会膨胀, 若要阻止其膨胀, 则会产生巨大的\_\_\_\_\_, 如湿木裂石。

二、(12分) 已知 273.15 K 时, 水和冰的比体积  $v$  分别为  $1.00 \text{ dm}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $1.091 \text{ dm}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$ ; 在 373.15 K 时水和冰蒸气的比体积  $v$  分别为  $1.044 \text{ dm}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $1.627 \text{ dm}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$

(1) 计算 273.15 K 时, 水变成冰过程  $(\partial\mu/\partial p)_T$  的变化值;

(2) 计算 373.15 K 时, 水蒸气变成水过程  $(\partial\mu/\partial p)_T$  的变化值。

三、(12分) 在  $1.013 \times 10^2 \text{ kPa}$  下,  $\text{HgI}_2$  的红、黄两种晶体的晶型转变温度为 400.2 K, 已知由红色  $\text{HgI}_2$  转变为黄色  $\text{HgI}_2$  的转变热  $\Delta_{\text{ts}} H_m = 1.250 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 摩尔体积变化

$\Delta_{\text{ts}} V_m = -5.4 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ , 试求压力为  $1.013 \times 10^4 \text{ kPa}$  时晶型的转变温度。

四、(12分) 298 K 时, 有下列电池:  $\text{Pt}, \text{Cl}_2(p^\ominus) | \text{HCl}(0.1 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}) | \text{AgCl(s)} | \text{Ag(s)}$ , 试求:

(1) 电池的电动势;

(2) 电动势温度系数和有 1mol 电子电量可逆输出时的热效应;

(3)  $\text{AgCl(s)}$  的分解压。

已知  $\Delta_f H_m^\ominus(\text{AgCl}) = -1.2703 \times 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\text{Ag(s)}$ ,  $\text{AgCl(s)}$  和  $\text{Cl}_2(\text{g})$  的规定熵值  $S_m^\ominus$  分别为 42.70, 96.11 和  $243.87 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

五、(12分) 已知对峙反应  $\text{A} \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} \text{B}$ , 由实验数据作出的  $t - \lg(x_e - x)$  图为一一直线, 其斜率为 -243, 其中  $t$  为反应时间(单位: 分钟),  $x$  为  $t$  时刻 B 的浓度,  $x_e$  为 B 的平衡浓度。又知该反应在 298 K 时的平衡常数为 2.68, 试求  $k_1, k_{-1}$  各为多少?

六、(12分) 两个等体积的  $0.200 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ NaCl}$  水溶液被一半透膜隔开, 将摩尔质量为  $55.0 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$  的大分子化合物  $\text{Na}_6\text{P}$  置于膜的左边, 其浓度为  $0.050 \text{ kg} \cdot \text{dm}^{-3}$ , 试求膜平衡时两边  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$  的浓度。