

重庆理工大学考试试卷

2014~2015 学年 第 1 学期

班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 考试科目 物理化学（材料） B 卷 闭 卷 共 4 页

..... 密 ..... 封 ..... 线 .....  
学生答题不得超过此线

|    |   |   |   |   |   |    |     |
|----|---|---|---|---|---|----|-----|
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 总分 | 总分人 |
| 分数 |   |   |   |   |   |    |     |

一、 判断题（对的打√，错的打×，每小题 2 分，共 12 分）

|    |     |
|----|-----|
| 得分 | 评卷人 |
|    |     |

- 1、某绝热封闭理想气体体系在接受了环境所做的功后，其温度一定升高。( )
- 2、化学反应的定容反应热与定压反应热的关系式  $\Delta H = \Delta U + RT\Delta n$  中,  $\Delta n$  是指产物的总摩尔数与反应物的总摩尔数之差。( )
- 3、系统经一个循环后，  $Q$ 、 $W$  不一定等于零。( )
- 4、由于系统经循环过程后回到始态， $\Delta S = 0$ ，所以一定是一个可逆循环过程。( )
- 5、系统从状态 I 变化到状态 II，若  $\Delta T = 0$ ，则  $Q = 0$ ，无热交换。( )
- 6、从相同始态出发，经绝热可逆和绝热不可逆两种途径不可能到达相同的终态。( )

二、填空题（共 20 分）

|    |     |
|----|-----|
| 得分 | 评卷人 |
|    |     |

- 1、真实气体节流膨胀过程  $\Delta H =$ \_\_\_\_\_。（1 分）
- 2、1mol 液体水在 101.325Kpa，100℃下蒸发成水蒸气，假设液体水体积可忽略，水蒸气可看作理想气体，则此过程的体积功  $W =$ \_\_\_\_\_KJ（2 分）
- 3、在一封闭的铁锅内装半锅水，放在炉子上加热，以水为体系， $\Delta U$ \_\_\_\_0， $\Delta H$ \_\_\_\_0。（填 >；= 或< ）（2 分）
- 4、在  $T_1 = 700K$  的高温热源和  $T_2 = 350K$  的低温热源间工作的卡诺热机从高温热源吸热 800KJ，则此热机的效率  $\eta =$ \_\_\_\_\_，热机在低温热源放热\_\_\_\_\_KJ。（2 分）
- 5、298K 时 1mol 某理想气体经过恒温过程使得体积由  $V$  变为  $2V$ ，则此过程体系的  $\Delta S =$ \_\_\_\_\_  $JgK^{-1}$ ， $\Delta A =$ \_\_\_\_\_ KJ。（2 分）
- 6、 $\Delta G = 0$  的过程应满足的条件是\_\_\_\_\_。（2 分）
- 7、反应系统  $C(s) + H_2O(g) = H_2(g) + CO(g)$  中，有\_\_\_\_\_个固相，\_\_\_\_\_个气相，总相数是\_\_\_\_\_。（每空 1 分，3 分）
- 8、相律表示式为  $F = C - P + 2$ 。若系统中没有气相，则相律的表达式为\_\_\_\_\_；在系统中，除了气相和固相外，还要考虑电场和磁场的影响，则  $F \neq$ \_\_\_\_\_。（每空 1 分，2 分）
- 9、在电极反应中，如果反应进度为  $\zeta$ ，得失电子数为  $z$ ，法拉第常数为  $F$ ，那么通过电解池的电荷量为 \_\_\_\_\_，这个表示式对第\_\_\_\_\_类导体不适用。（每空 1 分，2 分）
- 10、金属电极和氢电极为第\_\_\_\_\_类电极；金属-难溶盐电极属于第\_\_\_\_\_类电极。（每空 1 分，2 分）

三、选择题（1-8 单选，9-10 双选，每小题 2 分，共 24 分）

|    |     |
|----|-----|
| 得分 | 评卷人 |
|    |     |

- 1、如图，用隔板将刚性绝热壁容器分成两半，两边充入压力不等的空气(视为理想气体)，已知  $p_{右} > p_{左}$ 。将隔板抽去后: ( )
- 空气

$P_{左}$

空气

$P_{右}$
- A.  $Q = 0, W = 0, \Delta U = 0$ ;    B.  $Q = 0, W < 0, \Delta U > 0$ ;
- C.  $Q > 0, W < 0, \Delta U > 0$  ;    D.  $\Delta U = 0, Q = W \neq 0$ 。

重庆理工大学考试试卷

2014 ~ 2015 学年 第 1 学期

班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 考试科目 物理化学（材料） B 卷 闭 卷 共 4 页

..... 密 ..... 封 ..... 线 .....

学生答题不得超过此线

- 2、 $\Delta H = Q_p$  此式适用于哪一个过程: ( )
- A.理想气体从 101325Pa 反抗恒定的外压膨胀到 10132.5Pa;
- B.在 0℃、101325Pa 下，冰融化成水 ；
- C.电解 CuSO<sub>4</sub> 的水溶液；
- D.气体从(298K，101325Pa)可逆变化到(373K，10132.5Pa)。
- 3、体系的下列各组物理量中都是状态函数的是: ( )
- (A) T, p, V, Q ； (B) m, V<sub>m</sub>, C<sub>p</sub>, ΔV ； (C) T, p, V, n ； (D) T, p, U, W 。
- 4、H<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub> 在绝热钢瓶中生成水的过程: ( )
- (A)Δ H = 0； (B)Δ U = 0； (C)Δ S = 0； (D)Δ G = 0。
- 5、反应 C(金钢石) + 1/2O<sub>2</sub>(g)=CO(g) 的焓变为: ( )。
- (A) CO(g)的生成热 ； (B) C(金钢石)的燃烧热； (C) 碳的燃烧热 ； (D) 全不是 。
- 6、关于熵的性质，下面的说法中不正确的是( )
- (A) 环境的熵变与过程有关； (B) 某些自发过程中可以为系统创造出熵；
- (C) 系统的熵等于系统内各部分熵之和； (D) 熵变等于过程的热温商之和。
- 7、理想气体在绝热条件下，恒外压压缩到终态，则体系与环境的熵变: ( )
- (A) ΔS(体) > 0, ΔS(环) > 0 ； (B) ΔS(体) > 0, ΔS(环) = 0 ；
- (C) ΔS(体) < 0, ΔS(环) < 0 ； (D) ΔS(体) > 0, ΔS(环) < 0 。

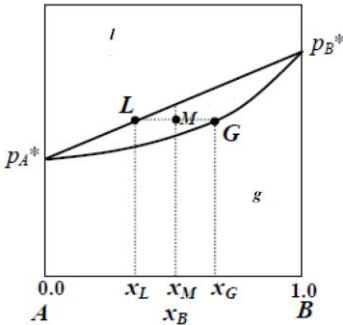
8、在反应  $\frac{2}{3}A + B \rightarrow 2C$  中，反应物 A 由 6mol 变为 2mol 时，反应进度为 ( )。

- (A) 4mol； (B) - 4mol； (C) 6mol； (D) - 6mol。

9、右图为理想液体 A 和理想液体 B 形成的相图。

下面答案正确的是( )

- (a) 直线是液相线; (b) 曲线是液相线;
- (c) 当压力降低到 L 点时，对应的气相状态为 M 点；
- (d) 当压力降低到 L 点时，对应的气相状态为 G 点。



10、液体 A 和液体 B 混合后, ( )

- (a) 如果液体 A 和液体 B 为理想液体，在全部组成范围内均符合拉乌尔定律;
- (b) 如果液体 A 和液体 B 为真实液体，在全部组成范围内均符合拉乌尔定律;
- (c) 如果液体 A 和液体 B 为真实液体，实际蒸汽总气压相对于理想蒸汽总气压出现偏差;

11、如果液体 A 和液体 B 为真实液体，实际蒸汽总气压相对于理想蒸汽总气压无偏差;

溶液中离子强度的数学表达式\_\_\_\_\_，ZnCl<sub>2</sub> 溶液的质量摩尔浓度为 b，则 KCl 溶液的离子强度为\_\_\_\_\_。

- (a)  $I = 0.5 \sum b_B z_B^2$ ; (b)  $I = 1.5 \sum b_B z_B^2$ ; (c) 3b; (d) 2b

12、 电池 Pt | H<sub>2</sub>(g,100KPa) | H<sup>+</sup>{a(H<sup>+</sup>)=1} | Zn<sup>2+</sup>{a(Zn<sup>2+</sup>)} | Zn 的阳极反应为\_\_\_\_\_, 阴极反应为\_\_\_\_\_。

- (a) Zn<sup>2+</sup>{a(Zn<sup>2+</sup>)} + 2e<sup>-</sup> → Zn; (b) H<sub>2</sub>(g,100KPa) → 2 H<sup>+</sup>{a(H<sup>+</sup>)=1} + 2e<sup>-</sup>;
- (c) Zn → Zn<sup>2+</sup> + e<sup>-</sup>; (d) H<sub>2</sub>(g,100KPa) → H<sup>+</sup>{a(H<sup>+</sup>)=1} + e<sup>-</sup>

四、计算题（共 32 分）

|    |     |
|----|-----|
| 得分 | 评卷人 |
|    |     |

1、 已知某双原子理想气体的 C<sub>v,m</sub> = 2.5R，将 1mol 该气体从始态 298K、100Kpa 绝热可逆压缩到体积为 5dm<sup>3</sup>，试求此过程的 Q、W、ΔU、ΔH、ΔS。（10 分）

# 重庆理工大学考试试卷

2014 ~ 2015 学年 第 1 学期

班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 考试科目 物理化学（材料） B 卷 闭 卷 共 4 页

..... 密 ..... 封 ..... 线 .....

学生答题不得超过此线

2、在 320K 的标准状态下，理想气体反应  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的  $\Delta_r U_m^\theta(320\text{K}) = -564\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，求：（1）  $\Delta_r H_m^\theta(320\text{K})$ ；（2）若  $\Delta_r C_{p,m} = 63\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ， 计算  $\Delta_r H_m^\theta(400\text{K})$ ；（3）若  $\Delta_r S_m^\theta(400\text{K}) = -313\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ， 计算  $\Delta_r G_m^\theta(400\text{K})$ 。（10 分）

3、电池  $\text{Ag}|\text{AgCl}(\text{s})|\text{HCl}(\text{b})|\text{Cl}_2(\text{g}, 10^5\text{ Pa})|\text{Pt}$  的电动势与温度的关系为  $E = E_0 + (\partial E / \partial T)_p T$ ，其中  $E_0$  为常数， $(\partial E / \partial T)_p$  为电池的温度系数。已知: 20℃时的电池电动势为 1.139 V，30℃时的电池电动势为 1.133 V。电池反应为:  
$$\text{Ag} + 1/2 \text{Cl}_2(\text{g}, 100\text{KPa}) = \text{AgCl}(\text{s})$$
  
试计算(1)电池的温度系数;(2)25℃时电池的电动势以及该温度时反应的  $\Delta_r G_m$ ,  $\Delta_r S_m$  及  $\Delta_r H_m$ 。(法拉第常数为 96485 C/mol)。（12 分）

重庆理工大学考试试卷

2014 ~ 2015 学年 第 1 学期

班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 考试科目 物理化学（材料） B 卷 闭 卷 共 4 页

..... 密 ..... 封 ..... 线 .....  
学生答题不得超过此线

五、相图题（12 分）

|    |     |
|----|-----|
| 得分 | 评卷人 |
|    |     |

如图是液体 A 和液体 B 部分互溶系统的温度-组成图，

(1) (4 分)试指出  $P$  点和  $Q$  点代表什么点， $PG$  线和  $QL_2$  线代表什么线；

$P$  点:  $Q$  点:

$PG$  线:  $QL_2$  线:

(2) (4 分)试述系统点由  $b$  点向  $d$  点移动的过程中，相的变化过程；

$b$ :

$b \rightarrow c$ :

$c$ :

$c \rightarrow d$ :

(3) (4 分)图中  $L_1$ 、 $b$ 、 $G$  三点对应的组成分别为  $x_{L1}$ 、 $x_b$  和  $x_G$ ，组成  $x_B=x_b$  的物质为 1 mol，那么在共沸温度( $L_1G L_2$  对应的温度)，液相物质和气相物质的量分别为多少(用已给的字母表示)？

