

# 重庆工学院考试试卷

2006-2007 学年第一学期

班级 105100- 学号          姓名          考试科目         物理化学C             B     卷 共     4     页

.....密.....封.....线.....

学生答题不得超过此线

题号	一	二	三	四	总分	总分人
分数						

一、单项选择题（每题 2 分，共 20 分）

得分	评卷人

1. 使一过程的 $\Delta G=0$ 应满足的条件 ( )  
A. 可逆绝热过程; B. 恒容绝热且只作体积功的可逆过程;  
C. 恒温恒压且只作体积功的可逆过程; D. 恒温恒容且只作体积功的可逆过程。
2. 由 A、B 两种纯液体混合形成理想溶液, 则对下列混合过程描述正确的是 ( )  
A.  $\Delta V=0, \Delta H=0, \Delta S=0, \Delta G=0$ ; B.  $\Delta V>0, \Delta H<0, \Delta S>0, \Delta G<0$ ;  
C.  $\Delta V=0, \Delta H=0, \Delta S>0, \Delta G<0$ ; D.  $\Delta V>0, \Delta H<0, \Delta S=0, \Delta G=0$ 。
3. 设有下列各状态 (1) 373.15K, 101.325kPa 的液态水; (2) 373.15K, 202.650kPa 的液态水; (3) 373.15K, 101.325kPa 的水蒸气; (4) 373.15K, 55.66kPa 的水蒸气。请指出上述各状态化学势的大小的顺序 ( )  
A.  $\mu_2 > \mu_1 = \mu_3 > \mu_4$ ; B.  $\mu_2 < \mu_1 = \mu_3 < \mu_4$ ;  
C.  $\mu_1 > \mu_2 = \mu_4 > \mu_3$ ; D.  $\mu_4 > \mu_3 = \mu_2 > \mu_1$ 。
4. 已知 25℃ 时,  $NH_4Cl, NaOH, NaCl$  的无限稀溶液  $\Lambda_m^\infty$  非别为  $1.497 \times 10^{-2}, 2.487 \times 10^{-2}, 1.265 \times 10^{-2} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ , 则  $NH_3 \cdot H_2O$  的  $\Lambda_m^\infty$  为 ( )  
A.  $0.275 \times 10^{-2} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ ; B.  $2.719 \times 10^{-2} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ ;  
C.  $2.255 \times 10^{-2} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ ; D.  $5.249 \times 10^{-2} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ 。
5. 将反应  $H^+ + OH^- = H_2O$  时设计成可逆电池, 下列电池中正确的是 ( )  
A.  $Pt|H_2|H^+(a)||OH^-(b)|O_2$ ; B.  $Pt|H_2|NaOH(a)|O_2|Pt$ ;  
C.  $Pt|H_2|NaOH(a)||HCl(b)|H_2|Pt$ ; D.  $Pt|H_2(p_1)|H_2O|H_2(p_2)$ 。
6. 基元反应的分子数是个微观的概念, 其值 ( )  
(A) 只能是 0、1、2、3 (B) 只能是 1、2、3  
(C) 可正、可负、可为零 (D) 无法确定
7. 已知反应  $C(s, \text{石墨}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$  的  $\Delta H$ , 下列说法中 ( ) 不正确。  
(A)  $\Delta H$  为  $CO_2(g)$  的生成热 (B)  $\Delta H$  是  $C(s, \text{石墨})$  的燃烧热  
(C)  $\Delta H$  与反应的  $\Delta U$  数值不等 (D)  $\Delta H$  与反应的  $\Delta U$  数值相等
8. 空气中的小气泡, 其内外气体的压力差在数值上等于 ( )。  
(A)  $\frac{4\sigma}{r}$  (B)  $\frac{2\sigma}{r}$  (C)  $\frac{\sigma}{r}$  (D) 无法计算

重庆工学院考试试卷

班级 105100- 学号 姓名 考试科目 物理化学C B 卷 共 4 页

..... 密 ..... 封 ..... 线 .....

学生答题不得超过此线

9. 已知 25℃时下列电极反应的标准电极电势：
- (1) $Fe^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Fe(s), E_1^{\ominus} = -0.439V$  ; (2) $Fe^{3+} + e^{-} \rightarrow Fe^{2+}, E_2^{\ominus} = 0.770V$  ;
- (3) $Fe^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Fe(s)$  所对应的标准电极电势  $E_3^{\ominus} =$  ( ) V。
- (A) 0.331; (B) -0.036; (C) 0.036; (D) -0.331。
10. 对于理想气体，下列关系中哪个是不正确的：( )
- A.  $(\partial U/\partial T)_V=0$  B.  $(\partial U/\partial V)_T=0$  C.  $(\partial H/\partial p)_T=0$  D.  $(\partial U/\partial p)_T=0$

二、填空题（每空 1 分，共 27 分）

得分	评卷人

1. 一定量的理想气体恒温可逆膨胀过程，W\_\_\_\_\_0，Q\_\_\_\_\_0， $\Delta U$ \_\_\_\_\_0， $\Delta H$ \_\_\_\_\_0。（在横线上填入“>，<，=”号）。
2. 将固体  $NaHCO_3(s)$  放入真空容器中，使其发生分解反应： $2NaHCO_3(s) = Na_2CO_3(s) + H_2O(g) + CO_2(g)$
- 298K 时，上述反应达平衡，系统的物种数 S=\_\_\_\_\_；独立组分数 C=\_\_\_\_\_；平衡相数 P=\_\_\_\_\_；自由度 F=\_\_\_\_\_。
3. 在同一高温热源与同一低温热源间工作的可逆热机其效率为  $\eta_R$ ，不可逆热机其效率为  $\eta_{IR}$ ，则  $\eta_R$  与  $\eta_{IR}$  之间的关系为\_\_\_\_\_。
4. 一定量纯物质的  $\left(\frac{\partial A}{\partial V}\right)_T =$ \_\_\_\_\_；  $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_p =$ \_\_\_\_\_；  $\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_p =$ \_\_\_\_\_；  $\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_V =$ \_\_\_\_\_。
5. 假设方程  $A+2B\rightarrow 2P$  为基元反应，符合质量作用定律，其反应的速率方程式为\_\_\_\_\_，为\_\_\_\_\_级反应。
6. 恒温恒压可逆相变,哪一个状态函数为 0\_\_\_\_\_
7.  $0.1mol \cdot kg^{-1}$  的  $MgCl_2$  溶液在 25℃的离子强度  $I =$ \_\_\_\_\_；平均质量摩尔浓度  $b_{\pm} =$ \_\_\_\_\_。
8. 理想稀溶液的依数性质为（填文字）：\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_。
9. 单组分相图上每一条线表示\_\_\_\_\_时系统温度和压力之间的关系，这种关系遵守\_\_\_\_\_方程，若含气相时遵守\_\_\_\_\_方程。
10. 理想稀溶液中溶质符合\_\_\_\_\_定律；溶剂符合\_\_\_\_\_定律。

三、计算题（共 43 分）

得分	评卷人

1.  $1mol\ O_2$ （理想气体） $C_{p,m}=29.355\ J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ , 处于 293K，采用不同途径升温至 586K，求过程的  $Q$ 、 $\Delta H$ 、 $W$ 、 $\Delta U$ 。
- （1）恒容过程；（2）恒压过程；（3）绝热过程。（12 分）

重庆工学院考试试卷

班级 105100- 学号 姓名 考试科目 物理化学C B 卷 共 4 页  
..... 密 ..... 封 ..... 线 .....

学生答题不得超过此线

2. 1 molH<sub>2</sub>O(l)在 25 °C及其饱和蒸汽压 3.167 kPa下，恒温、恒压蒸发为水蒸气，求此过程的 ΔH、ΔS、ΔA 和 ΔG。已知在 100 °C、101.325 kPa下水的 Δ<sub>vap</sub> H<sub>m</sub> = 40.63kJ·mol<sup>-1</sup>。C<sub>p,m</sub>(H<sub>2</sub>O,l) = 75.30J·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>，C<sub>p,m</sub>(H<sub>2</sub>O,g) = 33.50J·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>。设H<sub>2</sub>O(g)为理想气体，压力对液体性质的影响可忽略不计。（11 分）

3. NaHCO<sub>3</sub>(s) 分解反应为 2NaHCO<sub>3</sub>(s) = Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(s) + H<sub>2</sub>O(g) + CO<sub>2</sub>(g)

在 298K~373K 之间，Δ<sub>r</sub> H<sub>m</sub><sup>Θ</sup>(T) 及 Δ<sub>r</sub> S<sub>m</sub><sup>Θ</sup>(T) 均可近似视为与 T 无关。（10 分）

已知有关数据如下表：

物质	NaHCO <sub>3</sub> (s)	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (s)	H <sub>2</sub> O(g)	CO <sub>2</sub> (g)
$\Delta_r H_m^\ominus(298K)$ $kJ \cdot mol^{-1}$	-947.4	-1131	-241.8	-393.5
$\Delta_r S_m^\ominus(298K)$ $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$	102.0	136.0	189.0	214.0

求（！）101325Pa，371.0K 时的 K<sup>Θ</sup>。

（2）101325Pa，371.0K 时，系统中 H<sub>2</sub>O 的摩尔分数 x(H<sub>2</sub>O)=0.6500 的 H<sub>2</sub>O 和 CO<sub>2</sub> 混合气体，能否使 NaHCO<sub>3</sub>(s) 避免分解。

重庆工学院考试试卷

班级 105100- 学号 姓名 考试科目 物理化学 C B 卷 共 4 页

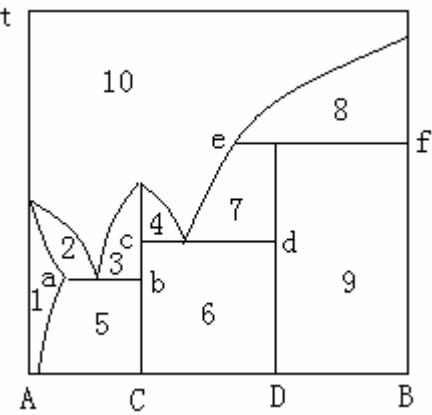
..... 密 ..... 封 ..... 线 .....

学生答题不得超过此线

4. 已知电池  $Zn|Zn^{2+}(a_1=1)||Cu^{2+}(a_2=1)|Cu$  在  $25^{\circ}C$  时的电动势  $E_1=1.103V$ ， $40^{\circ}C$  时的电动势  $E_2=1.0961V$ ，设该电池在  $25-40^{\circ}C$  之间的  $(\partial E/\partial T)_p$  为一常数。写出电池反应并计算该电池反应在  $25^{\circ}C$  时的  $\Delta_r G_m^{\ominus}$ 、 $\Delta_r S_m^{\ominus}$ 、 $\Delta_r H_m^{\ominus}$  和标准平衡常数  $K^{\ominus}$ 。  $F=96485C\cdot mol^{-1}$  (10 分)

四、相图题（共 10 分）

得分	评卷人



观察左面的相图为 A-B 二组分凝聚系统相图，写出下列各相的组成  
①\_\_\_\_\_；②\_\_\_\_\_；③\_\_\_\_\_；④\_\_\_\_\_；⑤\_\_\_\_\_；⑥\_\_\_\_\_；  
⑦\_\_\_\_\_；⑧\_\_\_\_\_；⑨\_\_\_\_\_；⑩\_\_\_\_\_；  
指出三相平衡线上的平衡关系  
ab 线\_\_\_\_\_；  
cd 线\_\_\_\_\_；  
ef 线\_\_\_\_\_；  
ab 线上的自由度  $F=$ \_\_\_\_\_；⑩相区内的自由度  $F=$ \_\_\_\_\_。

