

## 1999 年西安电子科技大学物理化学考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

1999 年西安电子科技大学物理化学试题

一. 选择题 (下列每题 A、B、C 三个选项中, 只有一个是正确的, 请将所选答案前的英文字母填入该题前的括号内) (20 分)

( ) (1) 一封闭体系从始态 A 出发, 经一循环过程后仍回到始态 A, 则  
 (A)  $\Delta U = 0$  (B)  $Q = 0$  (C)  $W = 0$

( ) (2) 1 mol 理想气体, 始态体积为  $25 \text{ dm}^3$ , 终态体积为  $100 \text{ dm}^3$ , 始态和终态的温度均为  $100^\circ\text{C}$ 。在下列三个过程中, 哪个过程体系做的功最大?  
 (A) 向真空膨胀  
 (B) 在外压恒定为终态的压力下膨胀  
 (C) 定温可逆膨胀

( ) (3)  $\text{NH}_2\text{Cl}(\text{s})$  部分分解为  $\text{NH}_3(\text{g})$  和  $\text{HCl}(\text{g})$  的平衡体系的组分数 ( $K$ )、自由度 ( $f$ ) 分别为  
 (A)  $K=1, f=1$  (B)  $K=2, f=2$  (C)  $K=1, f=2$

( ) (4) 反应  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  的  
 (A)  $K_p > K_c$  (B)  $K_p < K_c$  (C)  $K_p = K_c$

( ) (5) 在相图中有许多点, 在下列哪个点上只存在一个相?

(A) 沸点 (B) 依共塔点 (C) 临界点

( ) (6) 标准平衡常数 ( $K_p^\ominus$ ) 与经验平衡常数 ( $K_p$ ) 之间的关系是

(A)  $K_p^\ominus = K_p (p^\ominus)^{\sum \nu_i}$  (B)  $K_p^\ominus = K_p (p^\ominus)^{-\sum \nu_i}$

(C)  $K_p^\ominus = K_p (p)^{-\sum \nu_i}$

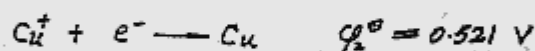
( ) (7) 298 K 时, 1 mol 理想气体定温膨胀, 压力从 1000 KPa 变到 100 KPa,  $\Delta G$  的值为

(A) 5.70 KJ (B) -5.70 KJ (C) 4.52 KJ

( ) (8) 下列偏微商公式中, 哪一个是偏摩尔量?

(A)  $(\frac{\partial U}{\partial n_i})_{S, V, n_j}$  (B)  $(\frac{\partial H}{\partial n_i})_{T, P, n_j}$  (C)  $(\frac{\partial G}{\partial n_i})_{S, P, n_j}$

( ) (9) 已知下列两个电极反应的标准电极电势为:



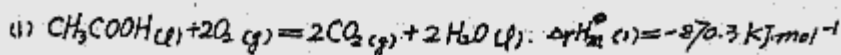
由此算得电极反应  $\text{Cu}^{2+} + e^- \longrightarrow \text{Cu}^+$  的标准电极电势等于

(A) 0.352 V (B) 0.184 V (C) 0.153 V

( ) (10) 以质量摩尔浓度 ( $b$ ), 离子平均活度系数 ( $\gamma_\pm$ ) 表示的 1-1 型电解质  
的活度 ( $a$ ) 为

(A)  $\gamma_\pm^2 (b/b^\ominus)^2$  (B)  $4\gamma_\pm^2 (b/b^\ominus)^3$  (C)  $27\gamma_\pm^3 (b/b^\ominus)^4$

二. 已知下列反应在 298 K 时的反应热分别为: (10 分)



试计算反应

(A)  $2\text{C(s)} + 2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} = \text{CH}_3\text{COOH(l)}$  在 298K 的定压反应热  $\Delta_r H_m^\ominus$  (4).

三. (1) 在 298.2K 时, 将 2 mol  $\text{N}_2$  (视为理想气体) 从 607.950 kPa 定温可逆膨胀到 101.325 kPa, 求  $Q, W, \Delta U, \Delta H, \Delta F, \Delta G, \Delta S$ .

(2) 若自始至终在 101.325 kPa 的定压下定温膨胀到终态, 求上述各热力学量的变化值. (20分)

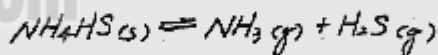
#### 四. 电池 (15分)

$\text{Zn(s)} \mid \text{ZnCl}_2 (b = 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}) \mid \text{AgCl(s)} + \text{Ag(s)}$   
的电动势为 1.015 V, 电池电动势的温度系数  $(\frac{\partial E}{\partial T})_p = -4.92 \times 10^{-4} \text{ V} \cdot \text{K}^{-1}$

(1) 写出电极反应和电池反应

(2) 计算 298K 时, 当有 2 摩尔元电荷 (即在电极反应中得失电子的个数为 2) 的电量输出时, 电池反应的  $\Delta_r G_m, \Delta_r H_m, \Delta_r S_m$  和此过程的可逆热效应  $Q_R$ .

五. 298K 时, 将  $\text{NH}_4\text{HS(s)}$  放入抽空的容器中.  $\text{NH}_4\text{HS(s)}$  按下式



分解, 达到平衡后测得容器的总压  $p = 66.66 \text{ kPa}$ .

(1) 求达平衡后,  $\text{NH}_3\text{(g)}$  和  $\text{H}_2\text{S(g)}$  的分压

(2) 计算反应的  $K_p$  和  $K_p^\ominus$

(3) 若容器中原来已盛有 40 kPa 的  $\text{NH}_3\text{(g)}$ , 试计算上述反应在 298K 达平衡后容器中的总压力. (15分)

六. 固态氨的饱和蒸气压与温度的关系为

$$\ln(P_s/P_a) = 27.92 - \frac{3754 \text{ K}}{T}$$

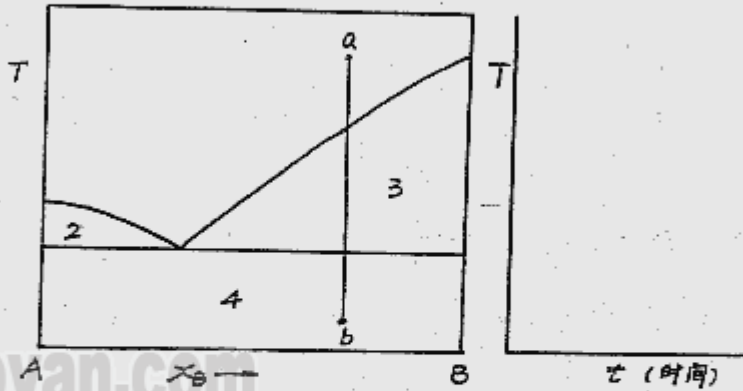
液态氨的饱和蒸气压与温度的关系为

$$\ln(P_l/P_a) = 24.38 - \frac{3063 \text{ K}}{T}$$

试求:

- (1) 三相平衡时的温度和压力 (即三相点对应的温度和压力):  
 (2) 氨的蒸发热  $\Delta_{\text{vap}} H_m$ , 升华热  $\Delta_{\text{sub}} H_m$  和融化热  $\Delta_{\text{fus}} H_m$ .  
 (15分)

七. 下图为凝聚体系的 P-T 相图



- (1) 将 1 至 4 区的相数  $\phi$  和自由度  $f$  填入下表中

区	1	2	3	4
相数 $\phi$				
自由度 $f$				

- (2) 将物系点 a 冷却至 b 时的步冷曲线画入原图的右边

(5分)