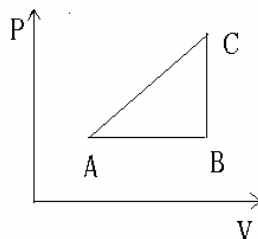


一、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

（请从 4 个选项中选择其中一个您认为正确的答案，并将答案务必写在答题纸上）

1、如图所示， $QA \rightarrow B \rightarrow C = a(J)$ 、 $WA \rightarrow B \rightarrow C = b(J)$ 、 $QC \rightarrow A = c(J)$ ，那么 $WA \rightarrow C$ 等于多少 J：

- A、 $a - b + c$ ； B、 $-(a + b + c)$ ；
C、 $a + b - c$ ； D、 $a + b + c$



2、某体系等压过程由状态 A \rightarrow B 的焓变 ΔH 与温度 T 无关，则该过程的：

- A、 ΔU 与温度无关； B、 ΔS 与温度无关；
C、 ΔA 与温度无关； D、 ΔG 与温度无关

3、吉布斯自由能的含义应该是：

- A、是体系能对外做非体积功的能量；
B、是在可逆条件下体系能对外做非体积功的能量；
C、是恒温恒压可逆条件下体系能对外做非体积功的能量；
D、按定义理解 $G = H - TS$

4、25°C 时，A 与 B 两种气体的亨利常数关系为 $k_A > k_B$ ，将 A 与 B 同时溶解在某溶剂中达溶解到平衡，若气相中 A 与 B 的平衡分压相同，那么溶液中的 A、B 的浓度为：

- A、 $m_A < m_B$ ； B、 $m_A > m_B$ ； C、 $m_A = m_B$ ； D、无法确定

5、气相反应 $2NO + O_2 = 2NO_2$ 在 27°C 时的 K_p 与 K_c 之比值约为：

- A、 4×10^{-4} ； B、 4×10^{-3} ； C、 2.5×10^3 ； D、 2.5×10^2

6、某反应，其半衰期与起始浓度成反比，则反应完成 87.5% 的时间 t_1 与反应完成 50% 的时间 t_2 之间的关系是：

- A、 $t_1 = 2t_2$ ； B、 $t_1 = 4t_2$ ； C、 $t_1 = 7t_2$ ； D、 $t_1 = 5t_2$

7、已知 298K， $\frac{1}{2}CuSO_4$ 、 $CuCl_2$ 、 $NaCl$ 的无限稀释摩尔电导率 Λ_m^∞ 分别为 a、b、c (单位为 $S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$)，则 $\Lambda_m^\infty (Na_2SO_4)$ 为：

- A、 $c + a - b$ ； B、 $2a - b + 2c$ ； C、 $2c - 2a + b$ ； D、 $2a - b + c$

8、下列电池中，哪个是不可逆电池：

- A、 $Zn | Zn^{2+} || Cu^{2+} | Cu$ ； B、 $Zn | H_2SO_4 | Cu$ ；
C、 $Pt, H_2(g) | HCl(aq) | AgCl, Ag$ ； D、 $Pb, PbSO_4 | H_2SO_4 | PbSO_4, PbO_2$

9、在恒温恒压条件下，以实际工作电压 E' 放电过程中，电池的反应热 Q 等于：

- A、 $\Delta H - zFE'$ ； B、 $\Delta H + zFE'$ ； C、 $T \Delta S'$ ； D、 $T \Delta S - zFE'$

10、一个玻璃毛细管分别插入 25°C 和 75°C 的水中，则毛细管中的水在两不同温度水中上升的高度：

- A、相同； B、无法确定；

C、25℃ 水中高于 75℃ 水中；

D、75℃ 水中高于 25℃ 水中

二、名词解释：（每小题 5 分，共 30 分）

- 1、热和功
- 2、卡诺定理
- 3、理想液态混合物、理想稀溶液
- 4、质量作用定律
- 5、活化能
- 6、可逆电池

三、简答题：（每小题 10 分，共 40 分）

1、请给出下列公式的适用条件。

- (1) $W = nRT \ln(p_2/p_1)$ (2) $Q_p = \Delta H$ (3) $G_m = G_m^\theta + RT \ln(p/p^\theta)$
 (4) $pV\gamma = \text{常数}$ (5) $dU = TdS - pdV$ (6) $\Delta G = W'$

2、右图为 Bi-Cd 系统相图，试回答下列问题

(1) I、II、III、IV 各相区各哪些相组成，自由度为多少？

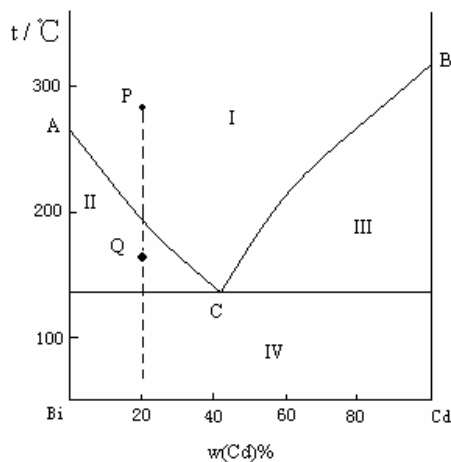
(2) C 点是什么点，自由度为多少？

(3) 写出含 20%Cd 的 Bi-Cd 合金由 P 点降温至 100℃ 过程中所发生的相态变化。

(4) 在图中 Q 点处作图说明何为杠杆规则。（在答题纸上作图）

3、为防止铁生锈，铁上镀锌和镀锡，两者的防腐效果是否一样？若镀层稍有破损，情况又如何？

4、何为液体的过冷？分析过冷现象产生的原因。



四、计算题：（每小题 12 分，共 60 分）

1、2mol 纯物质 A，由初态：气态、400K、50.663kPa，变为终态：液态、350K、101.325kPa。求此过程的 U 和 H 。已知液体 A 的正常沸点为 350K，此时的汽化焓 $\text{vap}H_m = 38\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ；气体 A 的平均定压摩尔热容 $C_{p,m} = 30\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ (视为理想气体)。

2、过冷的 $\text{CO}_2(1)$ 在 -59°C 时其蒸气压为 465.8kPa，而同温度下固体 $\text{CO}_2(s)$ 的蒸气压为 439.2kPa。试求 1mol 过冷 $\text{CO}_2(1)$ 在此温度下固化过程的 ΔS 值。已知过程中放热 $189.5\text{J}\cdot\text{g}^{-1}$

3、设物质 A 按下列反应分解成 B 和 C: $3A=B+C$, A、B、C 均为理想气体。在压力为 p^θ , 温度为 300K 时测得有 40%解离, 在等压下将温度升高 50K, 结果 A 解离 43%, 试求反应焓变。

4、在 100g 苯中加入 13.76g 联苯($C_6H_5-C_6H_5$), 所形成溶液的沸点为 $82.4^\circ C$ 。已知纯苯的沸点为 $80.1^\circ C$ 。求: (1) 苯的沸点升高系数; (2) 苯的摩尔蒸发焓。

5、有电池: $Pt, H_2(g, p^\theta) | H_2SO_4(0.01mol \cdot kg^{-1}) | O_2(g, p^\theta), Pt$

已知 298K 时 $H_2O(l)$ 的标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\circ = -285.8 kJ \cdot mol^{-1}$, $H_2O(l)$ 的标准摩尔生成 Gibbs 函数 $\Delta_f G_m^\circ = -237.14 kJ \cdot mol^{-1}$,

(1) 写出电池的电极反应与电池反应;

(2) 计算 298K 时, 电池电动势和电池的温度系数;

(3) 若电动势温度系数可视为与温度无关的常数, 计算上述电池在 $0^\circ C$ 时的电动势。