

物理化学 (B) 卷 共 3 页

一 是非题 (正确的打“√”，错误的打“×”) (2×10 分)

1. 理想气体向真空膨胀，则 $\Delta H=0$, $\Delta S(\text{环})=0$ 。 ()
2. 状态函数的增量仅决定于始、终态，与途经无关。 ()
3. 在标准状态下，反应 $C_2H_5OH(l)+3O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+3H_2O(g)$ 的反应焓为 $\Delta_rH_m^\Theta$ ，
则 $\Delta_rH_m^\Theta=\Delta_rU_m^\Theta$ 。 ()
4. $dG=-SdT+VdP$ 公式适用于恒定组成的封闭系统。 ()
5. 恒温，恒压且 $W'=0$ 的条件下，自发变化的方向总是朝化学势降低的方向进行。 ()
6. 理想气体反应($\sum v_B \neq 0$)，则： $\Delta_rG_m^\Theta=-RT\ln K_n$ 。 ()
7. $U=f(T)$ 适用于任何气体的 PVT 变化过程 ()
8. 1 大气压，1mol, 0℃的水与同温同压的冰达成平衡，
则 $\mu(\text{冰})=\mu(\text{水})$ 。 ()
9. 1atm, 100℃下，1mol 液态的水蒸发为同温，同压下的水蒸气，则过程的 $\Delta G=0$ ，
 $\Delta S(\text{隔})=0$ ()
10. 纯理想气体的化学势 $\mu=\mu^\Theta + RT\ln \frac{P}{P^\Theta}$ ，其中 μ^Θ 是 T, P 的函数 ()

二 填空题(2×10 分)

1. 1mol 理想气体($C_{v,m}=\frac{3}{2}R$)向真空膨胀，始态 300K, 1 大气压，终态为 0.5 大气压，则 $\Delta S=$ _____， $\Delta S(\text{环})=$ _____。
2. 一台蒸汽机在 393K 和 303K 之间工作，欲使此蒸汽机作功 1000J，则最少需从 393K 的热源吸收 _____ J 热量。

3. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 的适用条件_____。
4. 理想气体反应的 K^Θ 是_____(T 、 P 、组成)的函数。
5. 麦克斯韦方程 ($\frac{\partial P}{\partial T}$)_V=_____
6. CaCO_3 发生分解反应生成 CaO(s) 和 $\text{CO}_2(\text{g})$, 设系统发生 1mol 反应, 则: _____
- a $Q_{P,m} = Q_{V,m}$ b $Q_{P,m} > Q_{V,m}$ c $Q_{P,m} < Q_{V,m}$
7. 1mol 理想气体向真空膨胀并到达终态, 则_____
- a $\Delta G = 0$ b $\Delta S = 0$ c $\Delta U = 0$
8. 1mol 理想气体经历绝热可逆过程, 从状态 I 变到状态 II, 则 ΔS _____(<0、=0、>0)
9. $\Delta U = Q + W$ 的适用范围_____
10. 今有 300K, P^Θ 的 $\text{O}_2(\text{g})$ (状态 I) 和 320K, P^Θ 的 $\text{O}_2(\text{g})$ (状态 II) 各一瓶, 则气体化学势的相对大小关系为_____
- a $\mu(\text{I}) > \mu(\text{II})$ b $\mu(\text{I}) < \mu(\text{II})$ c $\mu(\text{I}) = \mu(\text{II})$

三 计算题(60分)

1. 1mol, 100°C 的水置于一密闭容器中, 容器外压力恒定为 101.325kPa。加热此水使其转变为 100°C 的水蒸气, 过程吸热 40.64kJ。若 $\text{H}_2\text{O(g)}$ 视作理想气体, $V(g) \gg V(l)$, 求过程中系统与环境交换的功和系统的内能变化。
2. 已知 100°C, 101.325kPa 下水的摩尔蒸发焓为 $\Delta H_m = 40.64 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。试求 1mol 水由始态 25°C, 101.325kPa 液态水转变为 100°C、101.325kPa 的水蒸气末态时过程的熵变 ΔS 。
 $C_{P,m}(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = 4.184 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
 (气体视为理想气体)
3. 25°C 下, 由各为 0.5mol 的 A 和 B 混合形成理想液态混合物, 试求混合过程的 ΔV , ΔH , ΔS , ΔG 。
4. 求下列反应在 298.15K 下的平衡蒸气压



已知:	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s})$	$\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}(\text{s})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
	$\frac{\Delta fG_m^\ominus(298.15K)}{KJ \cdot mol^{-1}}$	-1879.6	-1399.8 -228.6

5 某一反应 $\text{A}(\text{s})+24\text{B}(\text{g})=17\text{E}(\text{g})+16\text{F}(\text{l})$ 在 298K 时的 $\Delta_r H_m^\ominus = -9958 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

求 (1) 298K 时的 $\Delta_r U_m^\ominus$ 。

(2) 在上述条件下 1mol A(s) 被反应掉时所做的功。(气体视为理想气体)

6 1mol、300K 的 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 与 2mol、350K 的 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 在 100kPa 下绝热混合求熵变。

$$C_{P,m}(\text{H}_2\text{O}, 1) = 75.29 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

物理化学 (B 卷) 答案 共 1 页

一、是非题 (2×10 分)

3, 6, 7, 10 为错误, 其余为正确。

二. 填空题 (2×10 分)

1. $\Delta S = 5.76 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ $\Delta S(\text{环}) = 0$ 2. $Q = 4.37 \text{ KJ}$ 3. 恒定组成
的封闭系统 4. T 5. $(\frac{\partial S}{\partial V})_T$ 6. b 7. c 8. 0 9. 封闭系统

10. b

二. 计算题 (6×10 分)

1. $W = -3.10 \text{ J}$, $\Delta U = 37.5 \text{ KJ}$

2. $\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 = 16.90 + 108.9 = 125.8 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

3. $\Delta H = \Delta V = 0$, $\Delta G = -1.72 \text{ KJ}$, $\Delta S = 5.76 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

4. $\Delta_r G_m^\ominus = -RT \ln K^\ominus$, $P = 0.105 \text{ kPa}$

5. $W = 17.3 \text{ KJ}$, $\Delta U = -9941 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

6. $\Delta S = 0.563 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$